

[54] Title of the Invention: Rotation Speed Measuring Apparatus with a Magneto-resistive Sensor, especially for Anti-skid Systems for Vehicles

[11] Japanese Patent Laid-Open No: S63-184012

[43] Publication Date: July 29, 1988

[21] Application No: S62-259423

[22] Filing Date: October 14, 1987

[72] Inventor: Blauhut Reinhold

[71] Applicant: Navsat GMBH

[51] Int. Cl.: G01D 5/245

G01P 3/488

[What is claimed is]

1. A rotation speed measuring apparatus with a magneto-resistive sensor especially for anti-skid systems for vehicles, said apparatus comprising:

a biasing magnet;

a toothed wheel having a toothed rim of ferromagnetic material; and a magneto-resistive sensor having four sensor elements, which have meandering conductors, are interconnected with an electrical bridge circuit, and are arranged on a wafer-shaped carrier,

said sensor having a preferred direction (y) of high sensitivity, and a transverse direction (x) of low sensitivity,

said toothed wheel placed in the magnetic field of said biasing magnet,

said sensor arranged at a fixed distance from said toothed wheel, for detecting a change in magnetic flux by rotation of said toothed wheel, wherein

said sensor (5) is connected to one of yoke lamination limbs (9a) of a sheet metal strip (4) in a shape of a letter U constructed of ferromagnetic material,

said sheet metal strip (4) supports said biasing magnet (1), and is arranged on the circumference of said toothed wheel (2) with said yoke lamination limbs (9a, 9b) directed onto said toothed rim (3),

said yoke lamination limbs (9a, 9b) are aligned in the direction (v) in which said toothed wheel (2) rotates, a spacing (a) of said yoke

lamination limbs corresponding to the tooth crest spacing (b) between neighboring teeth of said toothed rim (3) or to an integral multiple of the tooth crest spacing (b), and the limb ends (11) having a spacing (s) of more than 1mm from said toothed rim (3),

said sensor (5) is aligned with the preferred direction (y) in the longitudinal direction of said limb, and

an auxiliary sheet (14) is brought into proximity with said yoke lamination limb (9a) carrying said sensor (5), thereby

impressing on said sensor (5) a distorting magnetic field whose magnetic flux varies in accordance with the rotation of said toothed wheel (2).

[Brief Description of the Drawings]

Fig. 1 is a side view of a rotation speed measuring apparatus according to the present invention.

Fig. 2 is a drawing wherein the rotation speed measuring apparatus shown in Fig. 1 is turned 90 degrees.

Fig. 3 is an electric diagram of the rotation speed measuring apparatus.

[Reference Numerals]

1. Biasing magnet	2. Toothed wheel	3. Toothed rim
4. Sheet metal strip	5. Magneto-resistive sensor	
6. Sensor element	7. Bridge circuit	8. Wafer-shaped carrier
9a, 9b. Yoke lamination limb		10. Tooth
11. Limb end	12. Notch	14. Auxiliary sheet
16. Silicone diode	17. Temperature correction resistor	
18. Preamplifier		

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2001年6月21日 (21.06.2001)

PCT

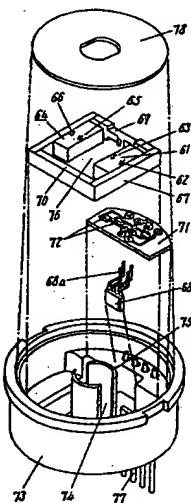
(10) 国際公開番号
WO 01/44757 A1

(51) 国際特許分類 ⁷ :	G01D 5/14, 5/18, G01B 7/30		(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
(21) 国際出願番号:	PCT/JP00/08860		(72) 発明者: および
(22) 国際出願日:	2000年12月14日 (14.12.2000)		(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 松川恭範 (MATSUKAWA, Yasunori) [JP/JP]; 〒913-0058 福井県坂井郡三国町新宿1-2-30 Fukui (JP). 松浦 昭 (MATSUURA, Akira) [JP/JP]; 〒572-0051 大阪府寝屋川市高柳2-37-1 Osaka (JP). 上田真二郎 (UEDA, Shinjiro) [JP/JP]; 〒576-0054 大阪府交野市幾野2-28-2 Osaka (JP).
(25) 国際出願の言語:	日本語		(74) 代理人: 岩橋文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).
(26) 国際公開の言語:	日本語		
(30) 優先権データ:	特願平11/354310 1999年12月14日 (14.12.1999) 特願2000/104664 2000年4月6日 (06.04.2000) 特願2000/279669 2000年9月14日 (14.09.2000) 特願2000/319019 2000年10月19日 (19.10.2000)		JP

[続葉有]

(54) Title: NONCONTACT POSITION SENSOR

(54) 発明の名称: 非接触型位置センサ



(57) Abstract: A noncontact position sensor comprises a magnetic circuit consisting of at least one magnet and a magnetically continuous magnetic member, at least one magnetic detector arranged in the magnetic circuit, and an object placed in the magnetic circuit. The noncontact position sensor detects the change in the output from the magnetic detector due to the rotation or displacement of the object placed in the magnetic circuit, thus detecting the angle of rotation and the position of the object.

(57) 要約:

本発明の非接触型位置センサは、少なくとも1個の磁石および磁気的に連続した磁性体とから構成された磁気回路と、磁気回路中に配置された少なくとも1個の磁気検出素子と、磁気回路中に配置された被検出物とから構成されたものである。本発明の非接触型位置センサは、磁気回路中に配置された被検出物の回転または移動による磁気検出素子の出力変化を検出し、被検出物の回転角や位置を検出するものである。

WO 01/44757 A1



(81) 指定国(国内): CN, JP, KR, US.

(84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明細書

非接触型位置センサ

5 技術分野

本発明は、磁気の変化により被検出物の回転角度または位置を検出する非接触型位置センサに関するものである。

背景技術

10 従来のこの種の非接触型位置センサとしては、特開平2-240585号公報に開示されたものが知られている。

以下、従来の非接触型位置センサについて、図面を参照しながら説明する。

第34図は従来の非接触型位置センサの分解斜視図、第35図は同非接触型位置センサの側断面図である。

15 従来の非接触型位置センサは、磁石1を固着した第1の磁性体2と、一端部3aが第1の磁性体2の一端部2aと対向する位置に設けられた第2の磁性体3を有する。磁気検出素子4は磁性体3の側面に設けられるとともに、前記磁石1と対向する位置に設けられている。樹脂製のケース5は、磁石1、磁性体2、磁性体3および磁気検出素子4を内側に収納するとともに、コネクタ部6を有する。

20 コネクタ端子7の一端は前記磁気検出素子4から引き出されたリード端子8と電気的に接続されている。樹脂製の蓋9は前記ケース5の開口部を閉塞している。

以上のように構成された従来の非接触型位置センサについて、次にその動作を説明する。

上記従来の非接触型位置センサは、第35図に示す様に磁性体2の一端部2aと磁性体3の一端部3aが対向するギャップ部および磁石1と磁気検出素子4が

対向するギャップ部に、磁力線シャッタ 10 b が挿入されている。磁力線シャッタ 10 b は被検出物の回動軸（図示せず）に取り付けられ、かつ被検出部材 10 a と一緒に回転する。この磁力線シャッタ 10 b のラジアル方向への移動により磁気検出素子 4 に到達する磁石 1 の磁束密度が変化する。この磁束密度の変化を

5 磁気検出素子 4 により出力信号として出力し、そしてこの出力信号をリード端子 8 およびコネクタ端子 7 を介してコンピュータ等に出力し、被検出部材 10 a の回転角度を検出するものである。

上記従来の構成においては、磁性体 2 の一端部 2 a と磁性体 3 の一端部 3 a との間のギャップ部、および磁石 1 と磁気検出素子 4 との間のギャップ部に磁力線

10 シャッタ 10 b が挿入される構成となっている。このため、回動軸 10 a が偏芯した場合、回動軸の先端部に取り付けられた磁力線シャッタ 10 b のギャップ部への挿入度合は大きく変動する。このように挿入度合が大きく変動すると、磁力線シャッタ 10 b で磁気検出素子 4 に対する磁束をオン、オフさせる非接触型位置センサでは、回動軸の回転角度の検出が正確に行えないという課題を有していた。

また、従来の非接触型位置センサは回動軸の先端部側に垂直方向に磁力線シャッタ 10 b を取り付けた構成であるため、構成的にも複雑になる。また、非接触型位置センサを被検出物に精度良く組み付けるためには、両者を近接させて組み付けることが必要である。しかし、磁束シャッタの存在により、非接触型位置センサを被検出物の近傍に容易に組み付けることができないという課題を有していた。

さらに、上記従来の構成においては磁石 1 および磁気検出素子 4 との間に磁力線シャッター 10 b が挿入され回転する構成となっているため、出力特性にヒステリシスが生じてしまうという課題を有していた。すなわち、磁力線シャッター 25 10 b が磁石 1 の磁力線により電磁誘導され、結果として、第 36 図 (a) に示

すように、磁力線シャッター 10 b が正方向に回転する場合には磁力線シャッター 10 b が N 極の磁気を帯びる。逆に、磁力線シャッター 10 b が逆方向に回転する場合には第 36 図 (b) に示すように、磁力線シャッター 10 b が S 極の磁気を帯びる。このため、磁力線シャッター 10 b の回転方向により磁気検出素子 5 4 に加わる磁力線が変化する。これにより、被検出部材 10 a の正方向への回転と逆方向への回転とでは出力が変化して、出力特性にヒステリシスが生じてしまう。

本発明は上記従来の課題を解決するもので、被検出物の回動軸が偏芯した場合でも被検出物の回動軸の移動量を微小に抑えることができ、その回転角度の検出 10 が正確に行えるとともに、非接触型位置センサを被検出物の回動軸に組み付ける場合に、両者を近接させて容易に組み付けることができる非接触型位置センサを提供することを目的とするものである。

さらに、本発明は、被検出物の正方向および逆方向の回転により出力信号にヒステリシスが生じるということのない特性の向上した非接触型位置センサを提供 15 することを目的とするものである。

さらに、本発明は、出力の直線性に優れた非接触型位置センサを提供することを目的とするものである。

発明の開示

20 本発明の非接触型位置センサは、少なくとも 1 個の磁石および磁気的に連続した磁性体とから構成された磁気回路と、磁気回路中に配置された少なくとも 1 個の磁気検出素子と、磁気回路中に配置された被検出物とから構成されたものである。本発明の非接触型位置センサは、磁気回路中に配置された被検出物の回転または移動による磁気検出素子の出力変化を検出し、被検出物の位置を検出するも 25 のである。

さらに、本発明の他の実施形態の非接触型位置センサは、磁気的に閉回路の磁性体と、閉回路の磁性体の内側に配置された2つの磁石とから構成されている。磁気検出素子は閉回路の磁性体の内側に配置され、被検出物が前記2つの磁石の間に配置されたものである。

5 本発明のさらに他の実施形態の非接触型位置センサは、前記磁気回路が、第1のU字形状の磁性体と、第2のU字形状の磁性体と、2つの磁石とから構成されている。2つの磁石は上下に配置された2つのU字形状の磁性体の間に配置され、磁気検出素子は、2つのU字形状の磁性体の略中央部分の間に配置されている。被検出物は2つのU字形状の磁性体のUの字の内部または、延長されたU字形状

10 10の磁性体の間に配置され、直動する。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施の形態1における非接触型位置センサの蓋および回路基板を外した状態の上面図、第2図は第1図の接触型位置センサの側断面図、第3図は本発明の実施の形態1の非接触型位置センサに被検出物の回動軸を挿入した状態を示す断面図、第4図(a)、(b)は非接触型位置センサの動作状態を示す説明図、第5図は、被検出物の回転角度と磁束密度の関係を示す特性図、第6図は、本発明の実施の形態2の非接触型位置センサの上面図、第7図は本発明の実施の形態2の非接触型位置センサの側断面図、第8図は本発明の実施の形態2の非接触型位置センサに被検出物の回動軸を挿入した状態を示す断面図、第9図(a)、(b)、(c)は非接触型位置センサの動作状態を示す説明図、第10図は被検出物の回転角度と磁束密度の関係を示す特性図、第11図は本発明の実施の形態3の非接触型位置センサの分解斜視図、第12図は本発明の実施の形態3の非接触型位置センサの上面図、第13図は本発明の実施の形態3の非接触型位置センサの側断面図、第14図は本発明の実施の形態3の非接触型位置センサに被

検出物の回動軸を挿入した状態を示す斜視図、第15図（a）、（b）、（c）は非接触型位置センサの動作状態を示す説明図、第16図は被検出物の回転角度と磁束密度の関係を示す特性図、第17図は本発明の実施の形態4の非接触型位置センサに被検出物を挿通した状態を示す斜視図、第18図は非接触型位置センサの

5 動作状態を示す図、第19図は被検出物の回転角度と出力電圧の関係を示す特性図、第20図は本発明の実施の形態5の非接触型位置センサの分解斜視図、第21図は、本発明の実施の形態5の非接触型位置センサの斜視図、第22図は本発明の実施の形態6の非接触型位置センサの斜視図、第23図は本発明の実施の形態6の非接触型位置センサに被検出物が挿通された状態を示す斜視図、第24図

10 は本発明の実施の形態7の非接触型位置センサの斜視図、第25図は本発明の実施の形態8の非接触型位置センサに被検出物を挿通した状態を示す斜視図、第26図は非接触型位置センサの動作状態を示す図、第27図は被検出物の回転角度と出力電圧との関係を示す図、第28図は本発明の実施の形態8の他の非接触型位置センサに被検出物を挿通した状態を示す斜視図、第29図は本発明の実施の

15 形態9の非接触型位置センサに被検出物を挿通した状態を示す斜視図、第30図は本発明の実施の形態10の非接触型位置センサに被検出物を挿通した状態を示す斜視図、第31図は本発明の実施の形態10の非接触型位置センサに被検出物を挿通した状態を背面から示す斜視図、第32図は非接触型位置センサの動作状態を示す図、第33図は被検出物の移動距離と出力電圧との関係を示す図、第3

20 4図は従来の非接触型位置センサの分解斜視図、第35図は従来の非接触型位置センサの側断面図、第36図（a）、（b）は従来の非接触型位置センサの磁気シヤッターが着磁された状態を示す模式図である。

発明を実施するための最良の形態

(実施の形態 1)

以下、本発明の実施の形態 1 における非接触型位置センサについて、図面を参考しながら説明する。

第 1 図は本発明の実施の形態 1 における非接触型位置センサの蓋および回路基板を外した状態の上面図、第 2 図は同非接触型位置センサの側断面図である。

第 1 図、第 2 図において、L 字形状の第 1 の磁性体 24 は磁石 21 の N 極 22 に当接している。L 字形状の第 2 の磁性体 25 は磁石 21 の S 極 23 に当接している。このように磁石 21 は第 1 の磁性体 24 および第 2 の磁性体 25 により両側から挟持されている。磁気検出素子 26 は第 2 の磁性体 25 の L 字形状の先端部 25a と対向するように、第 1 の磁性体 24 の L 字形状の先端部 24a に固着されている。磁気検出素子 26 には例えばホール素子が使用される。ホール素子以外の磁気検出素子 26 として、磁気抵抗効果素子 (MR 素子) や巨大磁気抵抗効果素子 (GMR そしまたは CMR 素子) も使用できる。これらの磁気抵抗効果素子はホール素子に比較して出力は小さいが、抵抗温度特性に優れている。回路基板 27 には電子部品からなる処理回路 28 が設けられている。処理回路 28 は磁気検出素子 26 にリード端子 26a を介して電気的に接続され、前記磁気検出素子 26 で生じた出力信号を出力電圧に変換するものである。樹脂製のケース 29 は孔 29a が設けており、かつこの孔 29a の上面には、磁性体 24 の先端部 24a および磁性体 25 の先端部 25a の端面が露出している。ケース 29 は磁石 21、磁性体 24、磁性体 25 および回路基板 27 を内側に収納している。ケース 29 は外側面にコネクタ部 30 を有し、コネクタ部 30 にはコネクタ端子 31 が一体に設けられている。コネクタ端子 31 は一端を処理回路 28 と電気的に接続するとともに、他端を外方に向かって突出している。樹脂製の蓋 32 はケース 29 の開口部を閉塞している。

次に、以上のように構成された非接触型位置センサの組立方法を説明する。

まず、予め準備された磁石21のN極およびS極に磁性体24および磁性体25を接着剤等により固着し、磁性体24および磁性体25により磁石21を挟持する。

次に、磁性体24のL字形状の先端部24aに磁気検出素子26を貼り付けた
5 後、磁性体24、磁性体25および磁石21を予め孔29aを設けたケース29に収納する。

次に、ケース29内の磁性体24、磁性体25および磁石21の上面に予め処理回路28を形成した回路基板27を載置する。

次に、磁気検出素子26のリード端子26aと処理回路28とをはんだ付けに
10 より電気的に接続した後、処理回路28とコネクタ端子31とをはんだ付けにより電気的に接続する。

最後に、ケース29の開口部を蓋32で閉塞する。

以上のように構成され、かつ組み立てられた非接触型位置センサについて、次にその動作を図面を参照しながら説明する。

15 第3図は実施の形態1の非接触型位置センサの孔に被検出物の回動軸を挿入した状態を示す断面図である。このように本発明の非接触型位置センサは被検出物を直接挿入してその角度、位置などを直接測定することが最大の特徴である。

第3図において、回動軸33はケース29の孔29aに挿入され、かつ回動軸33の先端部に設けた断面が扇形の扇形状部34は磁性体24の先端部24aと
20 磁性体25の先端部25aとの間に配置されている。

回動軸33の回転に伴い、扇形状部34が回転するため、この回転により、先端部24aと先端部25aとの間に形成される空隙内に生じる磁束密度が変化するものである。

すなわち、第4図(a)に示す回動軸33の扇形状部34の回転角度を0度としたときは、磁束密度は第5図に示すように約0.15Tであるが、第4図(b)

に示すように、回転角度が 90 度のときは、磁束密度は第 5 図に示すように約 0.32 T となる。

本実施の形態では、先端部 24 a および先端部 25 a は磁石の N-S 軸に対し傾斜させているため、先端部 24 a と先端部 25 a との間の磁束密度は磁石 25 1 に近づくにしたがって大きくなる。一方で、扇形状部 34 が先端部 24 a と先端部 25 a との間の空隙内に占める容積の変化速度が回転軸 33 の回転角度とともに小さくなる。これにより、相手側回転軸 33 の回転角度に伴う磁気検出素子 26 を通過する磁束密度の直線性を向上させることができるものである。

そして磁束密度の変化を磁気検出素子 26 により出力信号として検出し、処理 10 回路 28 により出力電圧に変換し、コネクタ端子 31 を介してコンピュータ等に出力し、回転軸 33 の回転角度を検出するものである。

上記のように本発明の実施の形態 1 においては、先端部 24 a と先端部 25 a との間に形成される空隙内に回転軸 33 を設け、この回転軸 33 の回転角度により、先端部 24 a, 25 a 間に形成される空隙内に生じる磁束密度を変化させる 15 構成としている。このため、従来のような磁束シャッタ等の複雑な部材を設けることなく、回転軸 33 の回転角度を容易に検出することができるものである。

また回転軸 33 が偏芯した場合でも、従来のように回転軸の先端部に磁束シャッタを垂直方向に取り付けた構成ではないため、回転軸 33 の移動量を微小に抑えることができる。これにより、回転軸 33 の回転角度の検出も正確に行えるものである。そしてまた非接触型位置センサを被検出物に組み付ける場合に、従来の 20 ような磁束シャッタ等の複雑な部材がないため、両者を近接させて容易に組み付けることができるものである。

また上記実施の形態 1 においては、回転軸 33 の空隙に位置する部分の断面形状を扇形状としているため、回転軸 33 の回転角度により、先端部 24 a, 25 25 a 間に形成される空隙の磁束密度は変化する。これにより、従来のような磁束シ

ヤッタ等の複雑な部材を必要とすることなく、相手側回動軸33の回転角度を容易に検出することができるという効果を有するものである。

また上記実施の形態1において、非接触型位置センサに強い衝撃が加わった場合を考えてみると、本発明の非接触型位置センサにおいては、先端部24aと先端部25aをそれぞれ略L字形状にするとともに、磁性体24および磁性体25とを磁石21に接するように設けているため、磁石21は磁性体24と磁性体25とにより挟持されている。これにより、非接触型位置センサに強い衝撃が加わった場合でも、磁性体24および磁性体25と磁石21とが強固に固着されているため、非接触型位置センサの耐衝撃性を向上させることができるものである。

なお、上記説明においては、回動軸33のセンサ内の断面形状を扇形状としたが、断面形状を半円形状に構成した場合でも、実施の形態1と同様の効果を有するものである。

さらに、上記説明においては、磁気検出素子を1個使用する例について記載したが、2個の磁気検出素子を、磁性体の先端部24aおよび、先端部25aに設け、その出力の差を検出すれば、さらに高精度の測定が可能となる。

(実施の形態2)

以下、本発明の実施の形態2における非接触型位置センサについて図面を参照しながら説明する。

第6図は本発明の実施の形態2の非接触型位置センサの蓋および回路基板を外した状態の上面図、第7図は同非接触型位置センサの側断面図である。

第6図、第7図において、磁性体44は略中央に磁石41のS極43を固着するとともに、磁性体44の両端の先端部はL字形状になるように構成している。磁気検出素子45は磁性体44の一方の端部44aに貼り付けられている。この25 磁気検出素子45は磁石41のN極42と端部44aとの間に形成される空隙内

に生じた磁束密度を検出する。回路基板4 6には処理回路4 7を設けられており、処理回路4 7は磁気検出素子4 5にリード端子4 8を介して電気的に接続され、磁気検出素子4 5で生じた出力信号を出力電圧に変換する。樹脂製のケース4 9は内側に磁石4 1および磁性体4 4を収納するとともに、底面に孔4 9 aを有す
5 る。ケース4 9は、コネクタ部5 0を設けており、ケースと一体に設けられたコネクタ端子5 1から処理回路4 7に生じる出力電圧を出力する。樹脂製の蓋5 2は前記ケース4 9の開口部を閉塞している。

以上のように構成された実施の形態2における非接触型位置センサについて、次にその組立方法を説明する。

10 まず、予め準備された磁石4 1のS極4 3を磁性体4 4の略中央に接着剤等により固着する。

次に、磁性体4 4の一方の端部4 4 aに磁気検出素子4 5を貼り付けた後、磁性体4 4および磁石4 1を予め孔4 9 aを設けたケース4 9の内側に収納する。

15 次に、ケース4 9の内側の磁性体4 4および磁石4 1の上面に予め処理回路4 7を設置した回路基板4 6を載置する。

次に、リード端子4 8と処理回路4 7とをはんだ付けにより電気的に接続した後、処理回路4 7とコネクタ端子5 1とをはんだ付けにより電気的に接続する。

最後に、ケース4 9の開口部を蓋5 2で閉塞する。

20 以上のように構成され、かつ組み立てられた実施の形態2における非接触型位置センサについて、次にその動作を図面を参照しながら説明する。

第8図は実施の形態2の非接触型位置センサの孔4 9 aに被検出物の回動軸5 3を挿入した状態を示す断面図である。

第8図において、回動軸5 3は一方の端部4 4 a、他方の端部4 4 bおよび磁石4 1のN極との間に形成される空隙内に配置されている。そして回動軸5 3の25 センサ内の断面がI形状となっている。本実施の形態においては、I形状部5 4

の回転により磁性体44の先端部44aと磁石41のN極との間に形成される空隙内に生じる磁束密度が変化するものである。

すなわち、第9図(a)に示すI形状部54の回転角度を0度としたとき、磁束密度は第10図に示すように約0.15Tであるが、第9図(b)に示すように、回転角度が45度のときは、磁束密度は第10図に示すように約0.4Tとなり、また第9図(c)に示すように、回転角度が90度のときは、磁束密度は図10に示すように約0.67Tとなるものである。

上記実施の形態2においては、先端部44aと磁石41のN極との間に形成される空隙に位置する回動軸53の形状をI形状としている。このため、I形状部54の長手方向の両端部が磁石41および先端部44aの近傍に位置するときは他方の先端部44bの近傍に回動軸53が存在しないことになる。一方、I形状部54の長手方向の両端部が磁石41および他方の先端部44bの近傍に位置するときには一方の先端部44aの近傍に回動軸53が存在しないことになる。このように、一方の先端部44aの磁力が密になると他方の先端部44bの磁力が疎となるため、回動軸53の回転角度に伴う磁気検出素子45を通過する磁束密度の直線性を向上させることができる。

このように、磁束密度の変化を磁気検出素子45により出力信号として検出し、この出力信号を処理回路47により出力電圧に変換し、コネクタ端子51を介してコンピュータ等に出力し、相手側回動軸53の回転角度を検出するものである。

上記実施の形態2においては、一方の端部44a、他方の端部44bおよび磁石41のN極との間に形成される空隙内に回動軸53を設け、この回動軸53の回転角度により、前記空隙内に生じる磁束密度を変化させる構成としている。このため、従来の同種センサに比して、上記実施の形態1と同様の有利な効果を有する。

(実施の形態3)

以下、本発明の実施の形態3における非接触型位置センサについて、図面を参照しながら説明する。

第11図は本発明の実施の形態3における非接触型位置センサの分解斜視図、

5 第12図は非接触型位置センサの蓋を外した状態の上面図、第13図は同非接触型位置センサの側断面図である。

第11図～第13図において、第1の磁石61は第2の磁石64と対向するとともに、U字形状に構成された磁性体67の一端部側の内側面にN極62が固着されている。磁性体67の他端部側の内側面には第2の磁石66のS極66が固定されている。本実施の形態においては、磁性体67はU字形状に構成されているため、磁性体67の一端部側に設けられた第1の磁石61と磁性体67の他端部側に設けられた第2の磁石64とが磁力線に対して垂直に配設されることになる。これにより、磁気回路内を流れる磁力線が増加するため、非接触型位置センサの出力感度が向上するという効果を有するものである。

15 なお、本発明で述べるU字形状とは、一辺が欠けた四角形や、C字の形状を含むものであり、必ずしも厳密にU字を意味するものではない。

磁気検出素子68は磁性体67の中間部69の内側面に設けている。そして本実施の形態においては、磁性体67の中間部69における磁気検出素子68を設ける部分の厚みを磁気検出素子68を設けない部分の厚みより小さくしている。このため、磁性体67を流れる磁力線は磁気検出素子68を設ける部分で集中されることになり、これにより、磁気検出素子68を通過する磁力線の量がさらに増加する。このように、本実施の形態においては、非接触型位置センサの出力感度が向上するという効果を有するものである。

また磁性体67の一端部側と他端部側は補強磁性体70により磁気的に連続して接続されている。このように磁性体67の一端部側と他端部側を接続する補強

磁性体70を設けると、一端部側と他端部側との間隙から外部に漏れようとする磁力線をこの補強磁性体70により吸収して磁気回路を構成することができる。このため、磁気検出素子68を通過する磁力線の量は増加することになり、非接触型位置センサの出力感度が向上するという効果を有するものである。

5 回路基板71の上面にはコンデンサ等の電子部品72からなる処理回路を設けており、処理回路は磁気検出素子68にリード端子68aを介して電気的に接続され、磁気検出素子68で生じた出力信号を出力電圧に変換する。樹脂製のケース73は底面から上方に向かってスリット74を設けた円筒部75を有しており、かつこの円筒部75の内側に空隙76が設けられている。空隙76には磁石61
10 のS極63と磁石64のN極65および磁気検出素子68が近接して設けられている。

また前記ケース73の外底面には下方へ突出するようにコネクタ端子77を設けられ、コネクタ端子77は一端を回路基板と電気的に接続している。樹脂製の蓋78はケース73の開口部を閉塞している。

15 以上のように構成された実施の形態3の非接触型位置センサについて、次にその組立方法を説明する。

まず、予め準備された磁石61のN極62を磁性体67の一端部側の内側面に接着剤等により固着した後、同様に磁石64のS極66を磁性体67の他端部側の内側面に接着剤等により固着する。

20 次に、磁性体67の一端部側の先端と他端部側の先端とを、補強磁性体70により接着剤を使用して接続する。

次に、回路基板71に磁気検出素子68および電子部品72を実装した後、はんだにより回路基板71に磁気検出素子68および電子部品72を電気的に接続する。

25 次に、予めコネクタ端子77を一体に成形したケース73の内側に、磁石61、

磁石64、磁性体67、磁気検出素子68、補強磁性体70および回路基板71を収納する。最後に、ケース73の開口部を蓋78で閉塞する。

以上のように構成され、かつ組み立てられた実施の形態3の非接触型位置センサについて、次にその動作を図面を参照しながら説明する。

5 第14図は実施の形態3における非接触型位置センサの空隙に被検出物の回動軸を挿入した状態を示す斜視図である。

第14図において、被検出物の回動軸78はケース73の円筒部75に挿入され、かつ先端部に設けた断面が半円形状の半円形状部79を有する。半円形状部79は磁気検出素子68と磁石61および磁石64との間に形成される空隙76内に配置されている。このとき、本実施の形態においては、磁石61および磁石64の横幅を回動軸78の直径に略一致させている。このため、磁石61と磁石64との間を通過する磁力線が回動軸78のない部分を通過することはなくなり、これにより、非接触型位置センサの出力特性が向上するという効果を有する。

15 本実施の形態では、回動軸78が回転すると、回動軸78の半円形状部79が回転するため、空隙76内に生じる磁束密度が変化するものである。

すなわち、第15図(a)に示す回動軸78の半円形状部79の回転角度を0度としたとき、磁束密度は第16図に示すように約-40mTであるが、第15図(b)に示す回転角度が45度のときは、磁束密度は約0mT、第15図(c)に示す回転角度が90度のときは約30mTとなるものである。

20 また、半円形状部79の回転角度が0度のときは、磁石64から半円形状部79を介して磁気検出素子68に至るまでの間隙が小となるため、図15(a)に示すように、回動軸78側から磁気検出素子68に磁力が流れることになるが、半円形状部79の回転角度が45度のときは、磁石64から半円形状部79を介して第1の磁石61に至るまでの間隙が小となるため、図15(b)に示すように、磁気検出素子68に磁力が流れなくなる。そしてまた、回動軸78における

半円形状部79の回転角度が90度のときは、磁気検出素子68から半円形状部79を介して磁石61に至るまでの間隙が小となるため、図15(c)に示すように、磁気検出素子68側から回転軸78側に磁力が流れることになる。

そして、前記磁束密度の変化を磁気検出素子68により出力信号として検出し
5 、この出力信号を回路基板71における電子部品72により出力電圧に変換し、
コネクタ端子77を介してコンピュータ等に出力し、回転軸78の回転角度を検
出する。

上記本発明の実施の形態3においては、磁気検出素子68と磁石61および磁
石64との間に形成される空隙76内に回転軸78を設け、この回転軸78の回
10 転角度により、空隙76内に生じる磁束密度を変化させる構成としている。この
ため、従来の同種センサに比して、上記実施の形態1と同様の有利な効果を有す
る。

なお、上記説明においては、回転軸78の空隙76に位置する部分の断面形状
を半円形状としたが、断面形状を扇形状に構成した場合でも、同様の効果を有す
15 るものである。

(実施の形態4)

以下、本発明の実施の形態4における非接触型位置センサについて、図面を参
照しながら説明する。

20 第17図は本発明の実施の形態4における非接触型位置センサに被検出物が挿
入された状態を示す斜視図である。

第17図において、U字形状を有する第1の磁性体111は中間部112の上
面に第1の磁気検出部113を設けるとともに、この第1の磁気検出部に上方へ
向かって突出する第1の凸部114を設けている。磁性体111の一端側111
25 aの上面に、例えばSmCoを主成分とする第1の磁石116のN極117を固

着するとともに、磁性体111における他端側111bにSmCoを主成分とする第2の磁石118のS極119を固着している。第2のU字形状を有する磁性体120は一端側120aの下面に磁石116のS極121を固着するとともに、他端側120bの下面に磁石118のN極22を固着し、かつ、中間部123の

5 下面に第1の磁気検出部113と対向するように第2の磁気検出部124を設けている。また、第2の磁気検出部124には下方へ向かって突出する第2の凸部125を設け、さらに凸部125の反対側に凹部126を設けている。同様に第1の凸部114の反対側にも凹部（図示せず）を設けている。磁気検出素子127は第1の磁気検出部13と第2の磁気検出部124との間に配設されている。

10 本実施の形態においては、磁気検出部113に上方に向かって突出する第1の凸部114を設けるとともに、第2の磁気検出部124に下方へ向かって突出する第2の凸部125を設けている。このため、凸部114および凸部125に磁石116および磁石118により発生する磁力線が集中することとなり、結果として、磁気検出素子127から出力される出力の感度が向上し、非接触型位置センサの出力特性が向上する。

15 また、磁気検出素子127には電源端子128、出力端子129およびGND端子130が設けられている。電源端子128は電源（図示せず）に電気的に接続されるとともに、GND端子130はGND（図示せず）に電気的に接続され、さらに出力端子129は、コンピュータ等に電気的に接続されている。

20 以上のように構成された実施の形態4の非接触型位置センサについて、次にその組立方法を説明する。

まず、予めU字形状を有するに形成された第1の磁性体111の中間部に絞り加工により第1の凸部114および凹部（図示せず）を形成する。

次に、磁性体111の一端側111aの上面および他端側111bの上面に接着剤を塗布し、一端側111aの上面に磁石116のN極117を固着した後、

25

他端側111bの上面に磁石118のS極19を固着する。

次に、予めU字形状に形成された第2の磁性体120の中間部123に第2の凸部125および凹部126を形成する。

本実施の形態では、凸部125を絞り加工により設け、凸部125の反対側に

5 凹部126を形成したため、この凹部26に磁石116および磁石118により発生する磁力線が通過しなくなり、結果として、第2の磁気検出部124に磁力線が集中する。このため、磁気検出素子127を通過する磁力線が増加することとなり、磁気検出素子127の出力端子129から出力される出力の感度が向上し、非接触型位置センサの出力特性が向上する。

10 次に、磁石116のS極121に磁性体120の一端側120aを接着剤により固着するとともに、他端側120bを磁石118のN極122に接着剤により固着する。

最後に、予め電源端子128、出力端子129およびGND端子130を一体に形成された磁気検出素子127を磁性体111の磁気検出部113と磁性体15 20の磁気検出部124との間に位置するように別部材（図示せず）により設置する。

以上のように構成され、かつ組み立てられた本発明の実施の形態4の非接触型位置センサについて、次にその動作を図面を参照しながら説明する。

先ず、磁気検出素子127の電源端子128に電源を接続するとともに、GND端子130をGNDに接続する。そして、半円部131および切欠部132を有する回動軸からなる被検出物133を磁性体111および磁性体120の内側面に挿入した後、被検出物133を回動させる。

そして、被検出物133の回転角度が10度の場合には、第18図（a）に示すように、被検出物133の半円部131が磁石116の近傍に位置するとともに、切欠部132が磁石118の近傍に位置するように配置する。この場合、磁

石116のN極117から生じる磁力線が磁性体111の一端側111aから被検出物133の半円部131、磁性体120の一端側120aを介して磁石116のS極121に戻る。一方、磁石118のN極122から生じる磁力線は、磁性体120の他端側120bを介して第2の磁気検出部124から磁気検出素子127を通過して、磁性体111の第1の磁気検出部113に到達し、さらに磁性体111の他端側111bから磁石118のS極119に戻るものである。この時、磁気検出素子127の出力端子129の出力電圧は第19図に示すように、約0.7Vになる。

被検出物133の回転角度が50度の場合には、第18図(b)に示すように半円部131が、磁石116および磁石118と垂直に向かう方向に位置することとなり、ほとんど被検出物133に磁力線が流れないこととなる。この時、磁石116のN極117から発生する磁力線が磁性体111の一端側111aから他端側111bに伝わり、磁石118のS極119、N極122を介して磁性体120の他端側120bから一端側120aに向かい、磁石116のS極121に戻るようにループする。結果として、磁気検出素子127には磁力線が通過しない状態となっている。この時、磁気検出素子127の出力端子129からの出力電圧は第19図に示すように、約2.5Vになる。

さらに、被検出物133の回転角度が90度の場合には、第19図に示すように、被検出物133が回転して、磁石118の近傍に位置することとなる。この時、磁石118のN極122から発生する磁力線が磁性体120の他端側120bを介して半円部131、さらに磁性体111の他端側111bを介して磁石118におけるS極119に戻る。一方、磁石116のN極117から生じる磁力線は磁性体111の一端側111aから磁気検出部113を介して磁気検出素子127を下方から上方に向かって通過し、磁気検出部124、磁性体120の一端側120aを介して磁石116のS極121に戻る。この時、第19図に

示すように、出力端子 129 からの出力電圧は約 4.3V になる。

すなわち、半円部 131 が磁石 116 の近傍に位置する状態においては磁気検出素子 127 に対し上方から下方に向かって磁力線が通過するのに対して、半円部 131 が磁石 118 の近傍に位置する状態においては、磁気検出素子 127 に 5 対し下方から上方に向かって磁力線が通過するものである。従って、被検出物 133 の回転に伴い、第 19 図に示すように、回転角度に応じた出力信号が出力され、この出力信号をコンピュータ（図示せず）等に入力して、被検出物 133 の回転角度を検出するものである。

ここで、被検出物 133 が磁石 116 および磁石 118 の近傍を通過すること 10 により、被検出物 133 に電磁誘導による磁力が発生する場合を考える。

本実施の形態の非接触型位置センサにおいては、第 1 の磁気検出部 113 と第 2 の磁気検出部 124 の間に磁気検出素子 127 を設けたため、磁石 116 の N 極 117 から磁性体 111、磁石 118 の S 極 119、磁石 118 の N 極 122 および磁性体 120 を介して磁石 116 の S 極 121 に戻る磁力線の流れが被検出物 133 に作用する磁力線の流れと独立している。結果として、磁石 116 および磁石 118 の電磁誘導により発生する被検出物 133 の磁化の影響を磁気検出素子 127 が直接検出することができない。このため、従来の同種のセンサで発生した、被検出物 133 の正方向および逆方向の回転により出力信号にヒステリシスが生じるという現象を防止できる。このように本実施の形態によれば、従来に 20 ない特性の向上した非接触型位置センサを提供できる。

また、本実施の形態では磁性体 111 および磁性体 120 を U 字形状としたため、磁石 116 と第 2 の磁石 118 とが互いに略平行に向き合うことになる。このため、被検出物 133 の半円部 131 が最大に磁石 116 に近づいたときには磁石 118 側に切欠部 132 が近づくことになり、磁石 118 の磁力線が被検出物 133 を通過しにくくなる。このため、磁気検出素子 127 に最大の磁力線が 25

通過することとなり、結果として、磁気検出素子 127 から出力される出力の感度が向上する。

また、本実施の形態の非接触型位置センサにおいては、磁石 116 を固着する一端側と磁石 118 を固着する他端側との中間部 112 の略中央に磁気検出部 113 を設けたが、中間部 112 の一端側あるいは他端側に偏った位置に磁気検出部を設けても同様の効果を有するものである。

さらに、本実施の形態における非接触型位置センサにおいては、磁性体 111 の磁気検出部 113 に上方へ向かって突出する凸部 114 を設け、磁性体 120 の磁気検出部 124 に下方へ向かって突出する凸部 125 を設けたが、磁気検出部 113 および磁気検出部 124 を平面形状としても同様の効果を有するものである。

(実施の形態 5)

以下、実施の形態 5 における非接触型位置センサについて、図面を参照しながら説明する。

第 20 図は実施の形態 5 の非接触型位置センサの分解斜視図、第 21 図はその斜視図である。

なお、第 20 図、第 21 図に示す非接触型位置センサは、基本的に実施の形態 4 に示した非接触型位置センサと同じ構成であるので、同一構成部分には同一番号を付与して詳細な説明を省略する。

本実施の形態における非接触型位置センサは、磁性体 111 の第 1 の磁気検出部 141 の上面と第 2 の磁性体 120 の第 2 の磁気検出部 142 の下面とにより磁気検出素子 127 を挟持したものである。この構成によれば、磁気検出素子 127 と磁気検出部 141 および磁気検出素子 127 と磁気検出部 142 とのクリアランスがなくなり、結果として、磁気検出素子 127 から出力される出力信号

の感度が向上するという作用効果を有するものである。

また、本実施の形態における非接触型位置センサは、磁性体 111 の一端側 111a、他端側 111b、磁性体 120 の一端側 120a および他端側 120b の内側面を円弧形状にするとともに、磁性体 111 の一端側 111a、他端側 111b、磁性体 120 の一端側 120a および他端側 120b の内側面を被検出物 133 の外周に沿わせたものである。

この構成によれば、磁性体 111 と被検出物 133 との間の空隙および磁性体 120 と被検出物 133 との間の空隙が少なくなり、磁力線が空気中を通過することによる損失がなくなる。このため、磁気検出素子 127 から出力される出力信号の感度が向上する。

(実施の形態 6)

以下、本発明の実施の形態 6 における非接触型位置センサについて、図面を参考しながら説明する。

第 22 図は本発明の実施の形態 6 における非接触型位置センサの斜視図、第 23 図はセンサに被検出物を挿入した状態を示す斜視図である。

なお、第 22 図、第 23 図に示す本実施の形態の非接触型位置センサは、基本的に本実施の形態 4 に示した非接触型位置センサと同じ構成であるので、同一構成部分には同一番号を付与して詳細な説明を省略する。

本実施の形態における非接触型位置センサにおいては、第 1 の磁性体 151 および第 2 の磁性体 152 を段差形状とし、互いに略平行に設けた第 1 の磁石 116 および第 2 の磁石 118 が互いに対向しないように異なる平面上に設ける構成としたものである。この構成によれば、磁性体 151 および磁性体 152 を介さずに磁石 116 と磁石 118 との間の空気中を直接に磁力線が通過してしまうということがなくなる。この結果、磁気検出素子 127 を通過する磁力線が増加す

るから、磁気検出素子 127 から出力される出力信号の感度が向上する。

(実施の形態 7)

以下、本発明の実施の形態 7 における非接触型位置センサについて、図面を参

5 照しながら説明する。

第 24 図は本発明の実施の形態 7 における非接触型位置センサの斜視図である。

なお、第 24 図に示す本実施の形態における非接触型位置センサは、基本的に本実施の形態 4 に示した非接触型位置センサと同じ構成であるので、同一構成部分には同一番号を付与して詳細な説明を省略する。

10 本実施の形態における非接触型位置センサにおいては、第 1 の磁性体 111 の他端側 111b に第 1 の磁石支持部材 161 を設けるとともに、第 2 の磁性体 120 の一端側 120a に第 2 の磁石支持部材 162 を設けたものである。磁石支持部材 161 と磁性体 120 における他端側 120b で第 2 の磁石 118 を挟持するとともに、磁石支持部材 162 と磁性体 111 の一端側 111a で第 1 の磁石 116 を挟持している。このため、互いに平行に設けた磁石 116 と磁石 118 とが互いに対向しないように異なる平面上に設けられている。さらに磁性体 111 の第 1 の磁気検出部 113 に上方に向かって突出する第 1 の凸部 114 を設けるとともに、磁性体 120 の第 2 の磁気検出部 124 に下方へ向かって突出する第 2 の凸部 125 が設けられている。

20 本実施形態の構成によれば、磁性体 111 および磁性体 120 を介さずに磁石 116 と磁石 118 との間の空气中を直接に磁力線が通過してしまうということがなくなる。さらに、磁気検出部 113 に上方に向かって突出する第 1 の凸部 114 を設けるとともに、磁気検出部 124 に下方へ向かって突出する第 2 の凸部 125 を設けたため、凸部 114 および凸部 125 に磁石 116 および磁石 118 により発生する磁力線が集中する。この結果、磁気検出素子 127 を通過する

磁力線が増加するから、磁気検出素子127から出力される出力の感度が向上する。

(実施の形態8)

5 以下、本発明の実施の形態8における非接触型位置センサについて、図面を参照しながら説明する。

第25図は本発明の実施の形態8における非接触型位置センサに被検出物が挿入された状態を示す斜視図である。

本実施の形態の非接触型位置センサは、磁気検出素子支持部212の略中央にセンサの内側に突出するように凸部213が設けられ、かつ、この凸部213の反対側に凹部214が設けられ、さらに、凸部213の先端に磁気検出素子215を設けられている。また、磁気検出素子215には電源端子215a、GND端子215bおよび出力端子215cが設けら、電源端子215aは電源（図示せず）に電気的に接続されるとともに、GND端子215bはGND（図示せず）に電気的に接続され、さらに出力端子215cは、コンピュータ等（図示せず）に電気的に接続されている。

磁気検出素子支持部212の一端には第1の磁石支持部216を設けるとともに、他端に第2の磁石支持部217を設け、磁気検出素子支持部212と合わせた全体としてU字形状になるように構成されている。例えばSmCoを主成分とする第1の磁石218は、第1の磁石支持部216の外側面にN極を固着している。例えばSmCoを主成分とする第2の磁石219は、磁石支持部217の外側面にS極を固着している。U字形状の補強磁性体220は、第1の磁性体211の上方に設けられるとともに、中間部221に孔222を有し、かつ一端部223の内側に磁石218のS極を固着している。補強磁性体220の他端部224の内側には磁石219のN極を固着している。

本実施の形態では、補強磁性体220を第1の磁性体211の上方に配設するともに、補強磁性体220に孔222を設け、孔222に被検出物225を貫通させている。このため、磁石218と磁石219を直接的に結合した補強磁性体220を構成したことになり、結果として、磁性体211、磁石219、補強磁性体220および磁石218からなる磁気回路の磁力線の量が大となるから、磁気検出素子215から出力される出力の感度が向上する作用を有する。

また、磁気検出素子支持部212の内側に突出する凸部213を設け、この凸部213の先端部に磁気検出素子215を配設したため、この凸部213に磁石218および磁石219が発生する磁力線が集中することとなり、磁気検出素子215から出力される出力信号の感度がさらに向上する。

以上のように構成された非接触型位置センサについて、次にその組立方法を説明する。

まず、予めU字形状に形成された第1の磁性体211の磁気検出素子支持部212の略中央に、絞り加工により内側に突出する凸部213および凹部14を形成する。

このとき、凸部213の反対側に凹部214を形成したため、この凹部214に磁石218および磁石219により発生する磁力線が通過しなくなり、凸部213の先端部に磁力線が集中する。このため、磁気検出素子215を通過する磁力線がさらに増加することとなり、磁気検出素子215から出力される出力信号の感度がさらに増加する。

次に、磁性体211の一端側の第1の磁石支持部216の外側面および他端側の第2の磁石支持部217の外側面に接着剤を塗布し、磁石支持部216の外側面に第1の磁石218のN極を固着した後、磁石支持部217の外側面に第2の磁石219のS極を固着する。

次に、予め孔222が形成された補強磁性体220の一端部223の内側面を、

磁石218のS極に固着するとともに、磁石219のN極に補強磁性体220の他端部224の内側面を固着する。この時、補強磁性体220が磁性体211の上方に位置するように、固着する。

最後に、予め電源端子215a、GND端子215bおよび出力端子215cを一体に設けた磁気検出素子215を、凸部213の先端に固着する。

以上のように構成され、かつ組み立てられた非接触型位置センサについて、次に、その動作を図面を参照しながら説明する。

電源端子215aに電源（図示せず）を接続するとともに、GND端子215bをGND（図示せず）に接続し、5Vの電圧を印加する。そして、半円部228および切欠部229を設けた被検出物225磁性体211の内側および補強磁性体220の孔222に挿入した後、前記被検出物225を回動させる。

そして、第26図（a）に示す状態を、被検出物225の回転角度が10度とする。この時、被検出物225の半円部228が磁石218の近傍に位置するとともに、切欠部229が磁石219の近傍に位置することとなる。磁石218のN極から生じる磁力線の一部は被検出物225を介して磁気検出素子215を通過して、凸部213に流れ、磁性体211の他端側の磁石支持部217に到達し、磁石219のS極に到達する。このとき出力端子215cの出力電圧は、第27図に示すように約0.7Vになる。また、第26図（b）に示すように、被検出物225の回転角度が50度の場合には、半円部228が、磁石支持部216および磁石支持部217の双方に対して垂直に向かう方向に位置することとなる。

そして、被検出物225と磁石支持部216および、被検出物225と磁石支持部217との距離が双方ともに小となるため、磁石218のN極から生じる磁力線が被検出物225、磁石支持部217を介して、磁石219のS極に到達する。この結果、磁気検出素子215には磁力線が通過しない状態となる。そして、このとき出力端子215cの出力電圧は、第27図に示すように約2.5Vになる

。さらに、第26図(c)に示すように被検出物225の回転角度が90度の場合には、半円部228が磁石219の近傍に位置するとともに、切欠部229が磁石218の近傍に位置することとなる。この時、磁石218のN極から生じる磁力線の一部が磁石支持部216を介して、凸部213に流れ、磁気検出素子2
5 15、被検出物225を介して磁石支持部217に到達し、磁石219のS極に到達する。このとき、出力端子215cの出力電圧は、第27図に示すように約4.3Vになる。

すなわち、半円部228が磁石218の近傍に位置する状態においては、磁気検出素子215に対し被検出物225から凸部213に向かって磁力線が通過するのに対して、半円部228が磁石219の近傍に位置する状態においては、磁気検出素子215に対し、凸部213から被検出物225に向かって磁力線が通過する。従って、被検出物225の回転に伴い、第27に示すような回転角度に応じた出力信号が出力される。この出力信号をコンピュータ(図示せず)等に入力して、被検出物25の回転角度を検出するものである。

15 上記、本実施の形態における非接触型位置センサにおいては、磁性体211の内側に被検出物225を設けたため、被検出物225の回転角度により、被検出物225と凸部213との間の磁束密度が変化するものである。このため、従来の同種センサに比して、上記実施の形態1と同様の有利な効果を有する。

また、本実施の形態では磁性体211をU字形状としたため、磁石支持部216と磁石支持部217が互いに略平行に向き合うため、半円部228が最大に磁石支持部216に近づいたときには、磁石支持部217に切欠部229が近づくこととなる。この結果、磁石218および磁石219より発生する最大の磁力線が磁気検出素子215を通過して、凸部213に流れるから、磁気検出素子215から出力される出力の感度が向上する。

25 また、本実施の形態における非接触型位置センサにおいては、補強磁性体22

0を磁性体211の上方に位置して設ける構成としたが、第28図に示すように、補強磁性体230を磁性体211と同一の平面上に設けても同様の効果を有するものである。

(実施の形態9)

5 以下、本発明の実施の形態9における非接触型位置センサについて図面を参照しながら説明する。

第29図は本発明の実施の形態9における非接触型位置センサに被検出物が挿入された状態を示す斜視図である。

なお、第29図に示す本実施の形態の非接触型位置センサにおいては、実施の10 形態8に示した第25図と同じ構成であるので、同一構成部品には同一番号を付与して詳細な説明は省略する。

本実施の形態における非接触型位置センサにおいては、実施の形態8の補強磁性体のかわりに、一端に第1の磁石218のS極が固着されるとともに他端が第1の磁性体211の第1の磁石支持部216の上方に配設された第2の磁性体215 31を設けている。また、第2の磁石219のN極と一端が固着されるとともに、他端が磁性体211の第2の磁石支持部217の上方に配設された第3の磁性体232を設けている。そして、磁性体211の内側および磁性体231と磁性体232との間に形成される空隙内に被検出物の回転軸からなる被検出物225を設けている。

20 被検出物225が磁石218および磁石219の近傍を通過することにより、被検出物225に電磁誘導による磁力が発生する場合を考える。本実施形態では、磁性体211の内側に形成される空隙内および磁性体231と磁性体232との間に形成される空隙内に被検出物225を設けている。このため、磁性体211により被検出物225を通過する磁力線の方向と磁性体231および磁性体232により被検出物225に通過する磁力線の方向とが互いに反対となる。このよ

うに、被検出物 225 の回転に伴い、電磁誘導により被検出物 225 に発生する磁力の方向が互いに反対となるから、被検出物 225 に発生した磁力が打ち消され、被検出物 225 を通過する磁力が安定するという作用効果を有するものである。

5 また、磁性体 231 および磁性体 232 の被検出物 225 に接する内側面を円弧形状にするとともに、磁性体 231 および磁性体 232 の内側面を被検出物 225 に沿わせたため、磁性体 231 と被検出物 225 との間の空隙および磁性体 232 と被検出物 225 との間の空隙が少なくなる。結果として、磁力線が空気中を通過することによる損失が少なくなるため、磁気検出素子 215 から出力される出力信号の感度が向上するという作用効果を有するものである。

(実施の形態 10)

第 30 図は本発明の実施の形態 10 の非接触型位置センサに被検出物が配設された状態を示す斜視図、第 31 図は同じセンサを裏側からみた斜視図である。

15 第 30 図、第 31 図において、U 字形状の第 1 の磁性体 311 は中間部 312 の上面に第 1 の磁気検出部 313 を設けるとともに、磁気検出部 313 に上方へ向って突出する第 1 の凸部 314 を設け、さらにこの第 1 の凸部 14 の反対側に凹部 315 を設けている。また、磁性体 311 の一端側 311a の上面に、例えば SmCo を主成分とする第 1 の磁石 316 の N 極 317 を固着するとともに、磁性体 311 の他端側 311b に SmCo を主成分とする第 2 の磁石 318 の S 極 319 を固着している。U 字形状の第 2 の磁性体 320 は一端側 320a の下面に磁石 316 の S 極 321 を固着するとともに、他端側 320b の下面に磁石 318 の N 極 322 を固着している。磁性体 320 の中間部 323 の下面には磁性体 311 の磁気検出部 313 と対向するように第 2 の磁気検出部 324 を設けて

20 いる。また、磁性体 320 の磁気検出部 324 には下方へ向って突出する第 2 の

25

凸部325を設け、さらに凸部325の反対側に凹部326を設けている。磁気検出素子327は、磁気検出部313と磁気検出部324とにより挟持されている。

本実施の形態では、磁気検出部313の上面と磁気検出部324の下面とにより磁気検出素子327を挟持したため、磁気検出素子327と磁気検出部313

5 および磁気検出素子327と磁気検出部324とのクリアランスがなくなり、磁気検出素子327から出力される出力信号の感度が向上する。

また、磁気検出部313に上方へ向かって突出する凸部314を設けるとともに、

磁気検出部324に下方へ向かって突出する凸部325を設けたため、凸部31

4および凸部325に磁石316および磁石318の磁力線が集中する。したが

10 って、磁気検出素子327から出力される出力の感度が向上するため、非接触型位置センサの出力特性が向上する。

前記磁気検出素子327には電源端子328、出力端子329およびGND端子330が設けられており、その接続は上記実施の形態と同様である。

被検出物331は中央に外径の大きな被検出部332を設け、被検出部332

15 の長さは磁性体311および磁性体320の一端側および他端側の幅よりも長く設定している。また、磁性体311の一端側311aの幅を磁性体320の一端側320aの幅と略等しくするとともに、磁性体311の他端側311bの幅を磁性体320の他端側320bの幅と略等しくしている。

かつ、本実施の形態では被検出物331の検出可能距離を、一端側311aの

20 幅と、他端側の幅311bと、一端側311aと他端側311bとの間隙との和から被検出部332の長さを差し引いた距離としている。

この構成によれば、磁性体311および磁性体320の一端側の被検出物331の移動方向の端部に被検出部332の一端が位置する部分から、磁性体311

および磁性体320の他端側の被検出物331の移動方向の端部に被検出部33

25 2の他端が位置する部分まで、被検出物331が移動する。したがって、移動距

離の全域にわたって出力特性の直線性が安定するという作用を有するものである。

以上のように構成された本発明の一実施の形態における非接触型位置センサについて、次にその組立方法を説明する。

まず、予めU字形状に形成された第1の磁性体311の中間部に第1の凸部3
5 14および凹部315を形成する。

次に、磁性体311の一端側311aの上面および他端側311bの上面に接着剤を塗布し、一端側311aの上面に第1の磁石316のN極317を固着し、他端側311bの上面に第2の磁石318のS極319を固着する。

次に、予めU字形状に形成された第2の磁性体320の中間部323に第2の
10 凸部325および凹部326を形成する。

本実施の形態では、磁性体320に凹部326を形成したため、凹部326に
磁石316および磁石318の磁力線が通過しにくくなり、したがって、第2の
磁気検出部324に磁力線が集中する。これにより、磁気検出素子327を通過
する磁力線が増加することとなり、磁気検出素子327の出力端子329から出
15 力される出力の感度が向上するため、非接触位置センサの出力特性が向上する。

次に、磁石316のS極321に磁性体320の一端側320aを接着剤により
固着するとともに、他端側320bを磁石318のN極322に接着剤により
固着する。

最後に、予め電源端子328、出力端子329およびGND端子330が一体
20 に形成された磁気検出素子327を磁気検出部313と磁気検出部324との間に
位置するように別部材（図示せず）により支持する。

以上のように構成され、かつ組み立てられた非接触型位置センサについて、次
にその動作を図面を参照しながら説明する。

先ず、電源端子328に電源（図示せず）を接続するとともに、GND端子3
25 30をGND（図示せず）に接地する。そして、被検出部332を設けた被検出

物331を一端側311aおよび他端側311bと一端側320aおよび他端側320bとの間に配設した後、前記被検出物332を矢印方法に直動させる。

この時、第32図(a)に示すように、一端側311aの幅をA、一端側311aと他端側311bとの間隙の幅をB、他端側311bの幅をC、被検出部332の長さをDとする。そして、一端側311aと他端側311bとの間隙の中点に被検出部332の中点が位置するときを、被検出物331の移動位置0mmとする。

まず、第32図(a)に示すように、被検出部332の他端側の端部が他端側311bの端部に位置する場合、すなわち、被検出部332の位置が $-(C+B)/2 - D/2$ mmの状態においては、被検出部332が磁石318の近傍に位置するとともに、磁石316から最も遠ざかる。この時、磁石318のN極322から生じる磁力線が磁性体320の他端側320bから被検出部332、他端側311bを介して磁石318のS極319に戻る。また、磁石316のN極317から生じる磁力線は、一端側311aを介して磁気検出部313から磁気検出素子327を通過して、磁気検出部324に到達し、さらに一端側320aから磁石316のS極21に戻るものである。この時、第33図に示すように、磁気検出素子327の出力端子29の出力電圧は約0.7Vとなる。

本実施の形態では、被検出部332の長さDを磁性体311および磁性体320の他端側の幅Cよりも長くしたため、被検出部332が磁性体311あるいは磁性体320の近傍に位置する状態においても、被検出部332の直線的な微小な変位に対して、磁性体311および磁性体320を通過する磁界が変化することとなり、したがって、出力特性が安定するという作用効果を有するものである。

また、被検出部332が位置0mmの場合には、第32図(b)に示すように被検出部332が、磁石316および磁石318と等距離に位置することとなり、被検出部332への磁力線が相殺される。この時、磁石316のN極317から

発生する磁力線が一端側 311a から他端側 311b (図示せず) に伝わり、さ
らに磁石 318 の S 極 319、N 極 322 を介して他端側 320b から一端側 3
20a に向かい、磁石 316 の S 極 321 に戻るようにループする。この時、磁
気検出素子 327 には磁力線が通過しない状態となっている。そして、出力端子
5 329 からの出力電圧は第 33 図に示すように、約 2.5V になる。さらに、被
検出部 332 の位置が $(A+B/2 - D/2)$ mm の場合には、第 32 図 (c)
に示すように、被検出部 332 が磁石 316 の近傍に位置することとなる。この
時、磁石 316 の N 極 317 から発生する磁力線が一端側 311a を介して被検
出部 332、さらには一端側 320a を介して磁石 316 の S 極 321 に戻るこ
10 となる。また、磁石 318 の N 極 322 から生じる磁力線は他端側 320b から
磁気検出部 324 を介して磁気検出素子 327 を上方から下方に向かって通過し、
磁気検出部 313、他端側 311b を介して磁石 318 の S 極 319 に戻るもの
である。この時、出力端子 329 からの出力電圧は第 33 図に示すように、約 4.
3V になる。すなわち、被検出部 332 が磁石 318 の近傍に位置する状態にお
15 いては磁気検出素子 327 に対し下方から上方に向かって磁力線が通過するに
対して、被検出部 332 が磁石 316 の近傍に位置する状態においては、磁気検
出素子 327 に対し上方から下方に向かって磁力線が通過するものである。従つ
て、被検出部 332 の直線的な往復運動に伴い、第 33 図に示すように、出力端
子 29 から被検出物の位置に応じた出力信号が出力される。この出力信号をコン
20 ピューター (図示せず) 等に入力して、被検出部 332 の位置を検出するもので
ある。

ここで、非接触型位置センサを長期にわたって使用する場合を考えると、本実
施の形態の非接触型位置センサにおいては、一端側 311a および他端側 311
b と一端側 320a および他端側 320b との間、または近傍に位置して被検出
25 物 331 を設けている。このため、被検出物 331 が非接触型位置センサに対し

て全く摺接しない。したがって、磁性体311および磁性体320と被検出物331との距離が摺動磨耗により、変動することがない。このため、長期にわたり高精度に位置検出可能な非接触型位置センサを提供することができる。

また、磁性体311および磁性体320をU字形状としたため、一端側311aを他端側311bとを互いに幅方向に一直線上に設けるとともに、一端側320aを他端側320bとを互いに幅方向に一直線上に設けることができる。このため、磁性体の一端側から他端側の方向と被検出物331の移動方向を略平行に配置することができる。したがって、磁性体の一端側および他端側に近接させて被検出部332を移動させることができると、非検出位置センサの出力感度が向上する。

また、本実施の形態における非接触型位置センサにおいては、磁石316を固着する一端側と磁石318を固着する他端側との間を中間部312とし、中間部312の略中央に磁気検出部313を設ける構成としたが、中間部312の一端側あるいは他端側に偏った位置に磁気検出部313を設けても同様の効果を有するものである。

さらに、本実施の形態における非接触型位置センサにおいては、磁気検出部313に上方へ向かって突出する凸部314を設けるとともに、磁気検出部324に下方へ向かって突出する凸部325を設ける構成としたが、磁気検出部313および磁気検出部324を平面形状としても同様の効果を有するものである。

さらに、本実施の形態の非接触型位置センサにおいては、被検出部332を円筒形状の構成としたが、半円筒形状あるいは角柱形状としても同様の効果を有するものである。

産業上の利用可能性

以上のように本発明の構成によれば、被測定物自体の回転または直動により、

位置センサの磁束度密度が変化するため、従来のような磁束シャッタ等の複雑な部材を設けることなく、被測定物の回転角度や移動速度を容易に検出することができる。また被測定物の回動軸が偏芯した場合でも、従来のように回動軸の先端部側に磁束シャッタを垂直方向に取り付けた構成ではないため、回動軸の回転角度の検出も正確に行うことができる。さらに非接触型位置センサを相手側回動軸に組み付ける場合においても、従来のような磁束シャッタ等の複雑な部材がないため、被測定物と、位置センサとを近接させて組み付けることができる。

このため、本発明の非接触型位置センサは長期信頼性を必要とする各種回転角度検出、位置検出などの用途に、広く使用できるものである。

請求の範囲

1. 少なくとも 1 個の磁石および磁気的に連続した磁性体とから構成された磁気回路と、前記磁気回路中に配置された少なくとも 1 個の磁気検出素子と、前記磁気回路中に配置された被検出物とから構成された非接触型位置センサ。
5
2. 前記磁性体は非連続部分を有し、前記非連続部分または前記非連続部分と前記磁石との間に前記被検出物が配置された請求の範囲第 1 項記載の非接触型位置センサ。
3. 前記磁性体は先端が略 L 字形状を有する 2 個の磁性体からなり、前記 2 個の磁性体の先端の少なくとも一方に前記磁気検出素子が、配置されてなる請求の範
10 囲第 1 項記載の非接触型位置センサ。
4. 前記磁性体は前記磁石の一方の極を略中央に配置し、前記磁性体は両端の先端部を略 L 字形状を有すると共に、前記被検出物は前記磁石の前記一方の極と反対の極と前記磁性体の先端との間に配置されてなる請求の範囲第 1 項記載の非接
15 触型位置センサ。
5. 前記磁気回路は、磁気的に閉回路の磁性体と前記閉回路の磁性体の内側に配置された 2 つの磁石とから構成され、前記磁気検出素子は前記閉回路の磁性体の内側に配置され、前記被検出物が前記 2 つの磁石の間に配置される請求の範囲第
1 項記載の非接触型位置センサ。
- 20 6. 前記被検出物は、断面が扇形状、半円形状および I 形状から選ばれた一つである請求の範囲第 1 項ないし第 5 項記載の非接触型位置センサ。
7. 前記磁性体の先端が前記磁石の N 極と S 極を結ぶ軸に対して傾斜している請求の範囲第 1 項ないしは第 4 項記載の非接触型位置センサ。
8. 前記磁気検出素子を配置する部分の前記磁性体の厚みが前記磁性体の他の部分の厚みより小さい請求の範囲第 5 項記載の非接触型位置センサ。
25

9. 前記磁気検出素子を配置する部分の前記磁性体が前記磁性体の他の部分と段差を有する請求の範囲第5項記載の非接触型位置センサ。
10. 前記2つの磁石の横幅が前記被検出物の直径に略一致している請求の範囲第5項記載の非接触型位置センサ。
- 5 11. 前記磁気回路は、第1のU字形状の磁性体と、第2のU字形状の磁性体と、2つの磁石とから構成されるとともに、前記2つの磁石は上下に配置された前記2つのU字形状の磁性体の間に配置され、前記磁気検出素子は、前記2つのU字形状の磁性体の略中央部分の間に配置され、前記被検出物は前記2つのU字形状の磁性体のUの字の内部に配置されてなる請求の範囲第1項記載の非接触型位置センサ。
- 10 12. 前記磁気検出素子を配置する部分の前記U字形状の磁性体が前記U字形状の磁性体の他の部分と段差を有する請求の範囲第11項記載の非接触型位置センサ。
13. 前記磁気検出素子を配置する部分の前記第1および第2のU字形状の磁性体が前記磁気検出素子を介して相接している請求の範囲第12項記載の非接触型位置センサ。
- 15 14. 前記2つのU字形状の磁性体の少なくとも一つは、前記被検出物の外形に接する形状を有する請求の範囲第11項記載の非接触型位置センサ。
- 15 15. 前記2つのU字形状の磁性体は段差を有し、前記2つの磁石が段差を持つて対向する請求の範囲第11項記載の非接触型位置センサ。
- 20 16. 前記2つのU字形状の磁性体はさらに磁石支持部分を有し、前記2つの磁石が段差を持って対向する請求の範囲第11項記載の非接触型位置センサ。
17. 前記磁気回路は、第1のU字形状の磁性体と、前記第1のU字形状の磁性体よりも大きな第2のU字形状の磁性体と、2つの磁石とから構成されるとともに、前記2つの磁石は前記2つのU字形状の磁性体の間に配置され、前記磁気検

出素子は、前記第1のU字形状の磁性体のUの字の内側に配置された範囲第1項記載の非接触型位置センサ。

18. 前記第1のU字形状の磁性体と前記第2のU字形状の磁性体とが同一平面上に配置された範囲第17項記載の非接触型位置センサ。

5 19. 前記第1のU字形状の磁性体と前記第2のU字形状の磁性体とが略直角に配置された範囲第17項記載の非接触型位置センサ。

20. 前記第2のU字形状の磁性体の略中央に前記被検出物を挿入する孔を有する範囲第19項記載の非接触型位置センサ。

21. 前記第2のU字形状の磁性体が2つの部分から構成され、前記2つの部分の接合部分に前記被検出物を挿入する部分を有する範囲第19項記載の非接触型位置センサ。

22. 前記磁気回路は、第1のU字形状の磁性体と、第2のU字形状の磁性体と、2つの磁石とから構成されるとともに、前記2つの磁石は上下に配置された前記第1と第2のU字形状の磁性体の間に配置され、前記磁気検出素子は、前記第1と第2のU字形状の磁性体の略中央部分の間に配置され、前記被検出物は、前記第1のU字形状の磁性体の両端部と前記第2のU字形状の磁性体の両端部の間に直動可能なように配置されてなる請求の範囲第1項記載の非接触型位置センサ。

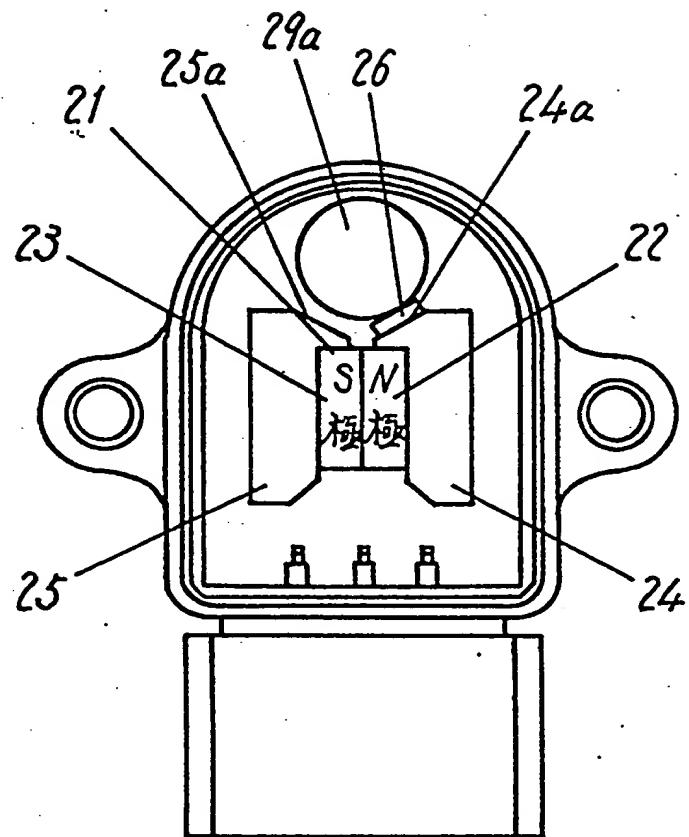
23. 前記第1のU字形状磁性体の一端側の幅を前記第2のU字形状の磁性体の一端側の幅と略等しくするとともに、前記第1のU字形状の磁性体の他端側の幅を前記第2のU字形状の磁性体の他端側の幅と略等しくし、かつ前記被検出物の検出可能距離を、前記一端側の幅と、前記他端側の幅と、前記一端側と前記他端側との間隙との和から、前記被検出物の被検出部の長さを差し引いた距離とした請求の範囲第22項記載の非接触型位置センサ。

24. 前記被検出部の長さを前記一端側の幅および前記他端側の幅よりも長くした範囲第23項記載の非接触型位置センサ。

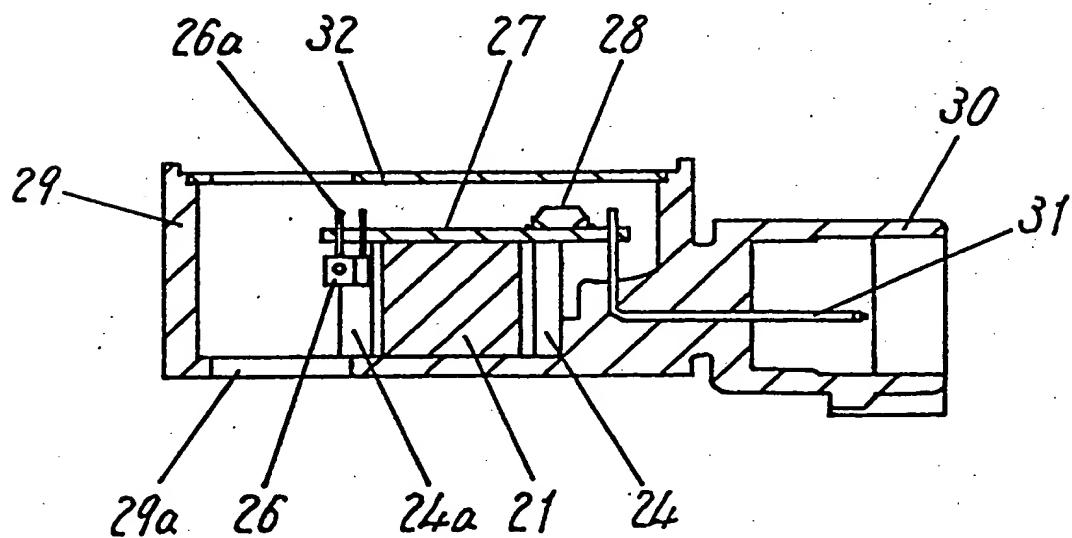
25. 前記磁気検出素子を配置する部分の前記第1又は第2のU字形状の磁性体の一部が前記第1又は第2のU字形状の磁性体の他の部分と段差を有する請求の範囲第22項記載の非接触型位置センサ。

26. 前記磁気検出素子を配置する部分の前記第1又は第2のU字形状の磁性体
5 が前記磁気検出素子を介して相接している請求の範囲第25項記載の非接触型位
置センサ。

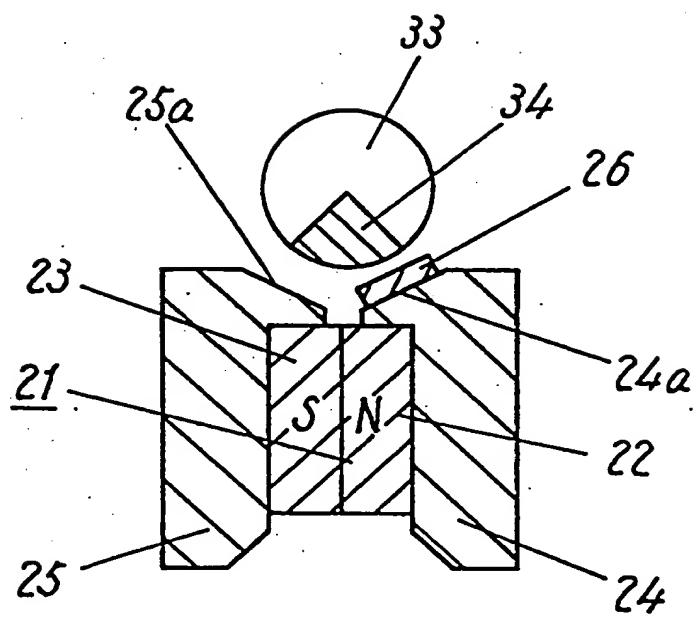
第1図



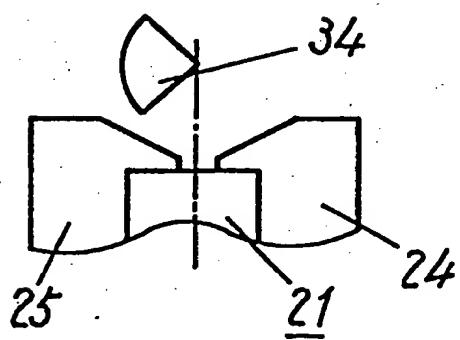
第2図



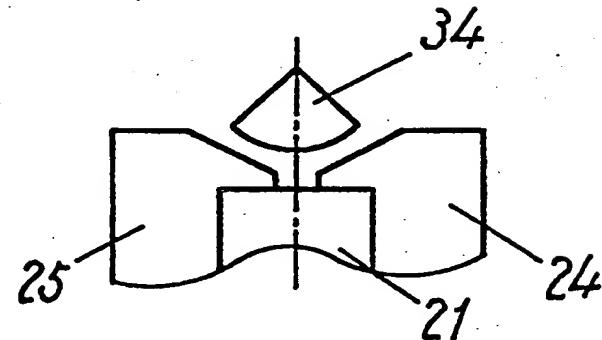
第3図



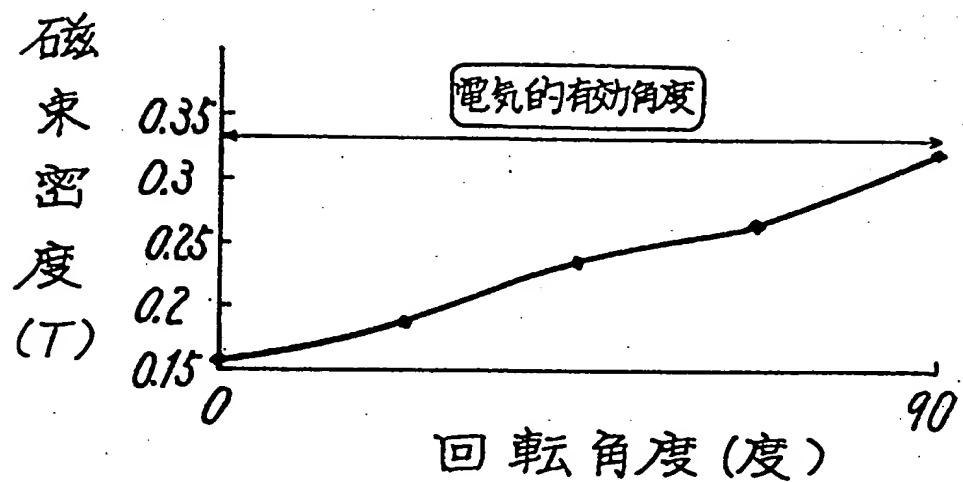
第4図(a)



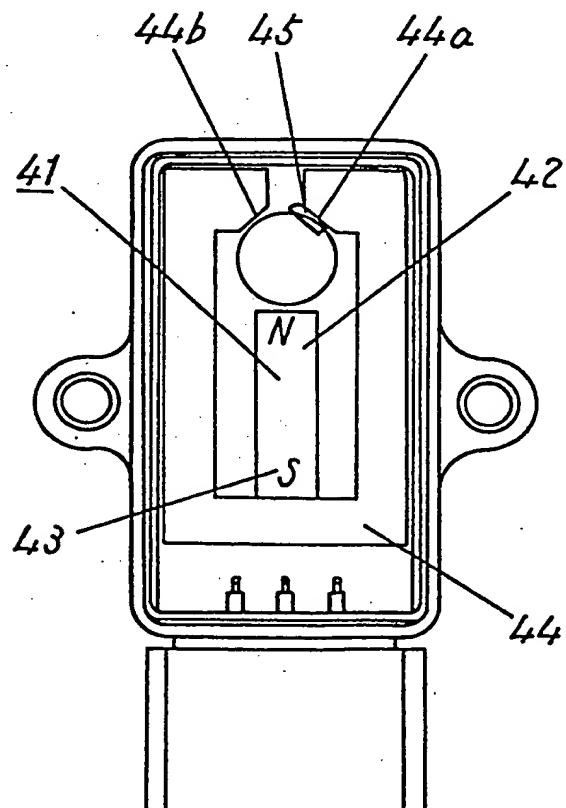
第4図(b)



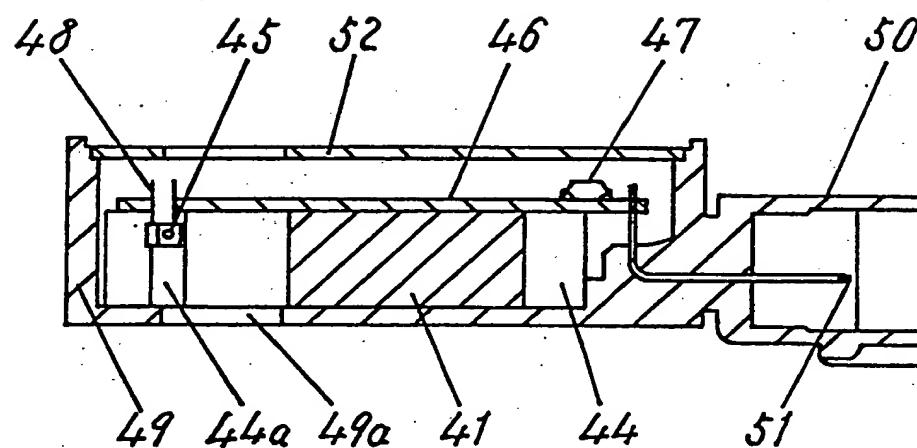
第5図



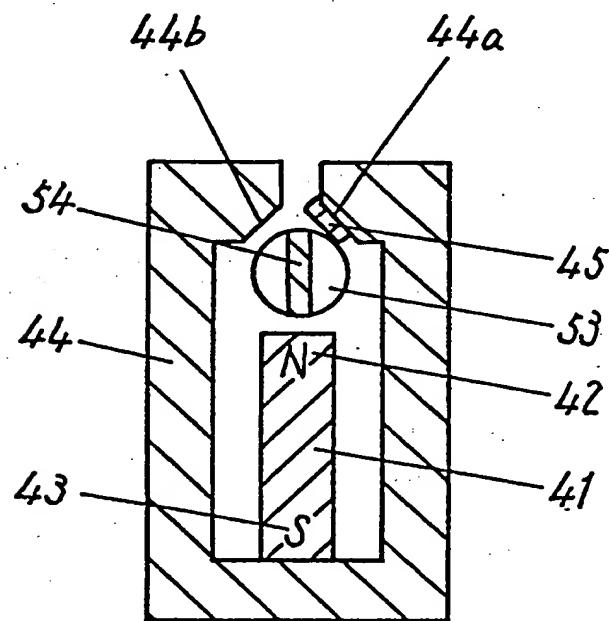
第6図



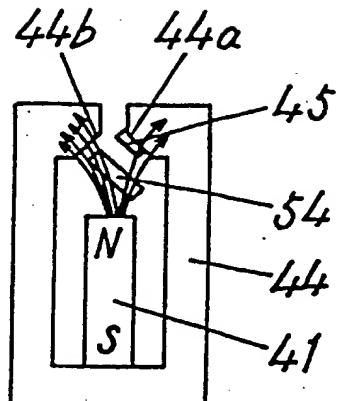
第7図



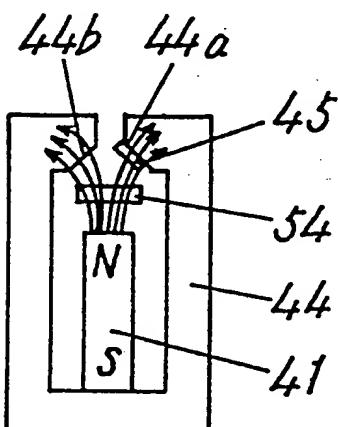
第8図



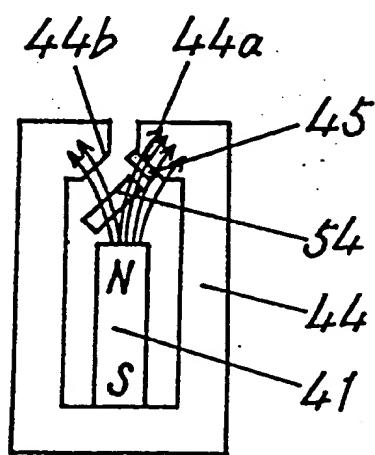
第9図 (a)



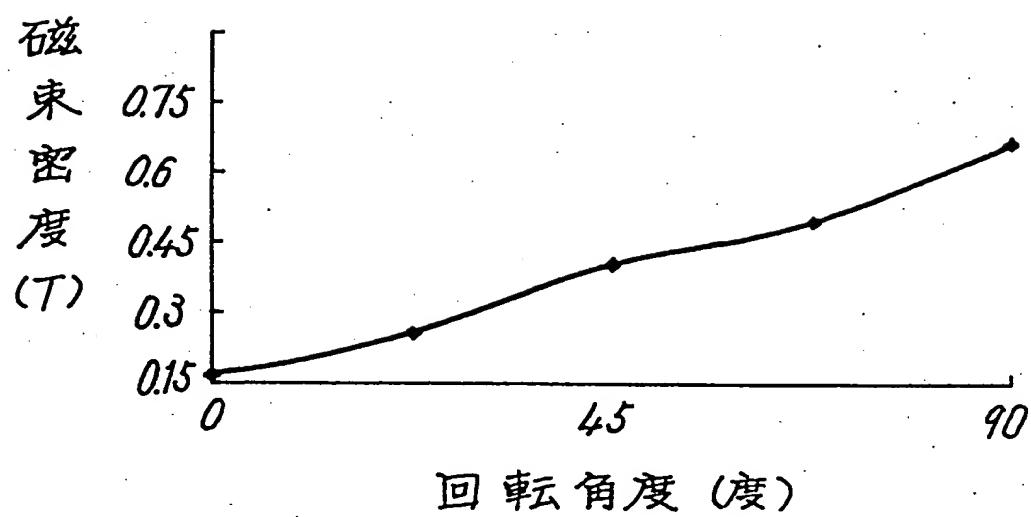
第9図 (b)



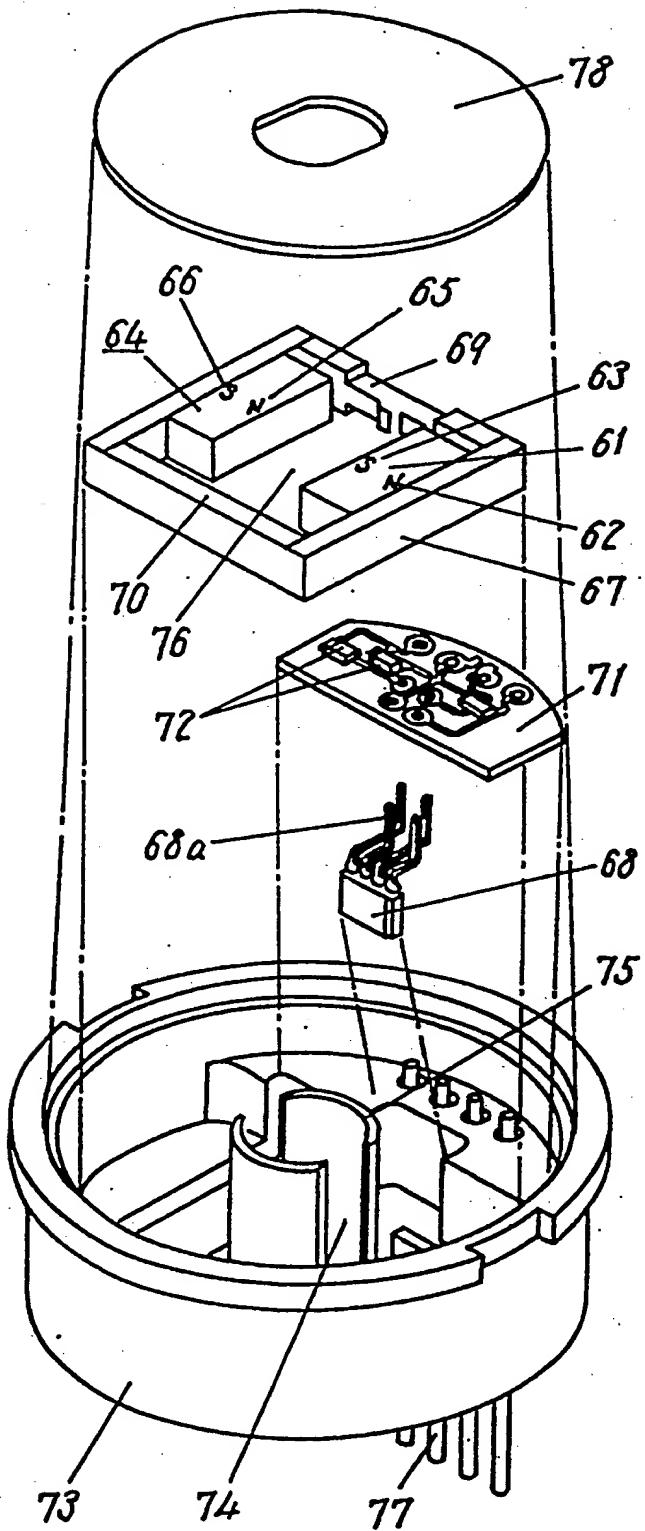
第9図 (c)



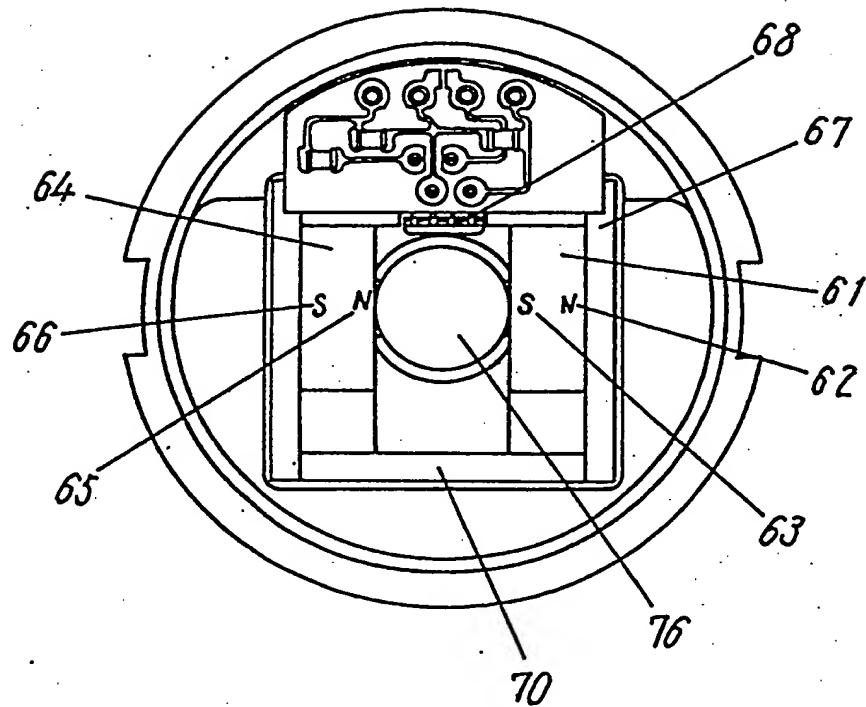
第10図



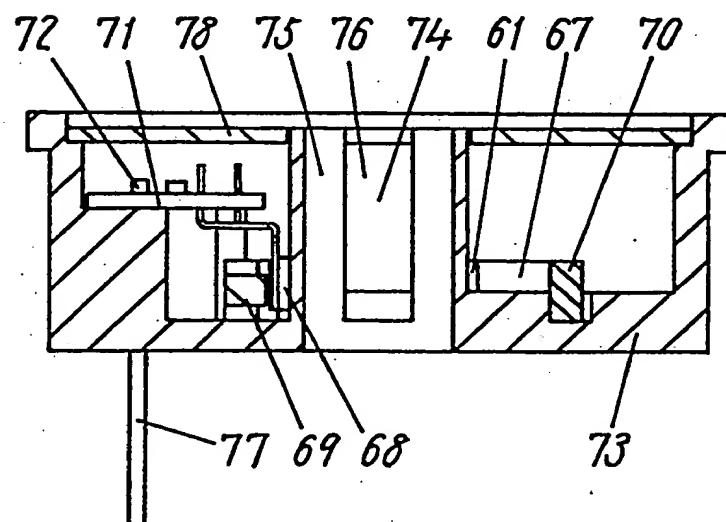
第11図



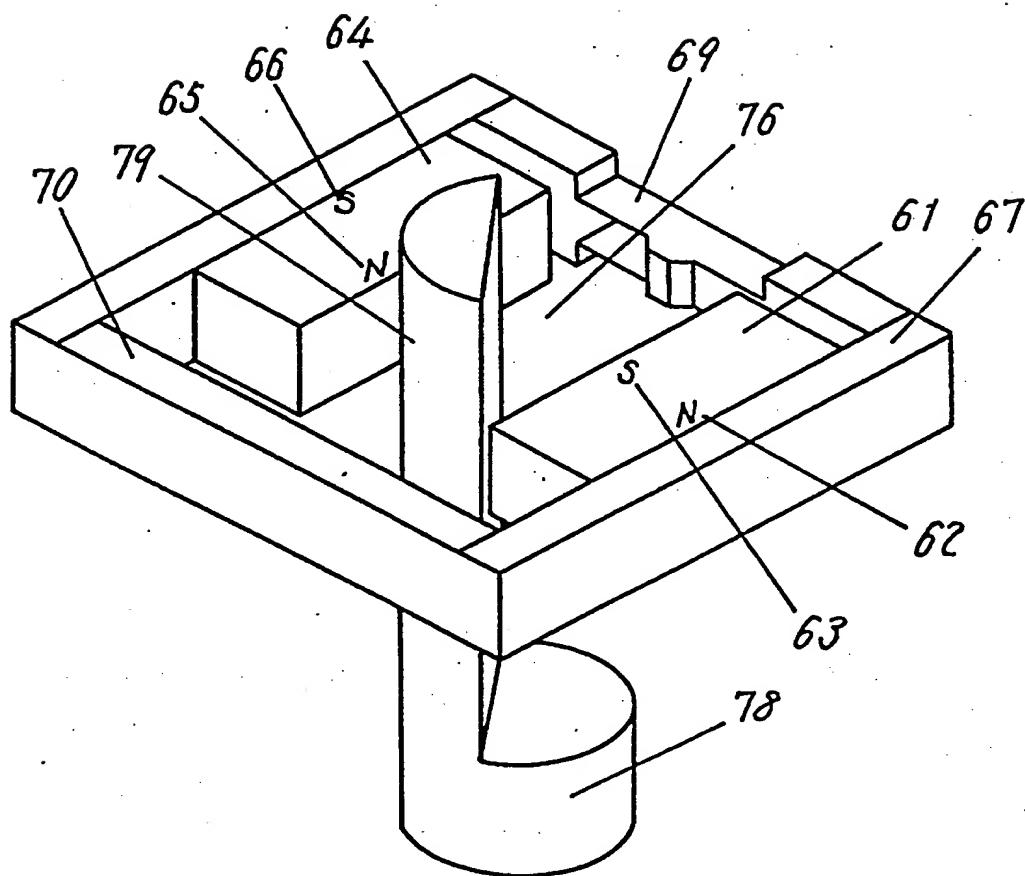
第12図



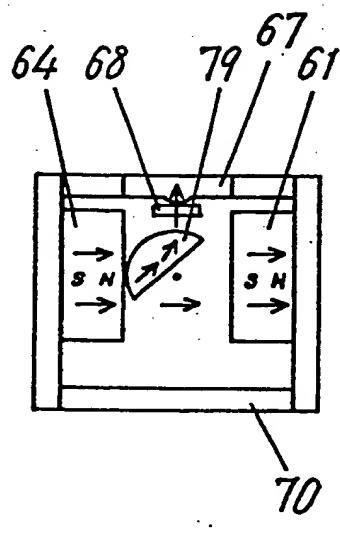
第13図



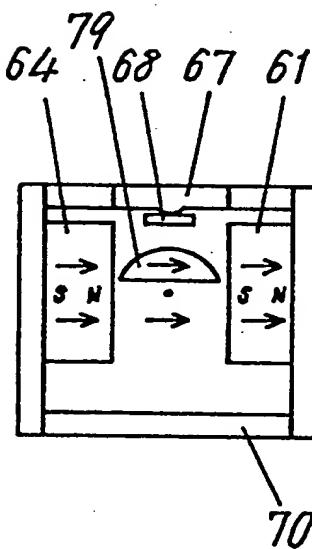
第14図



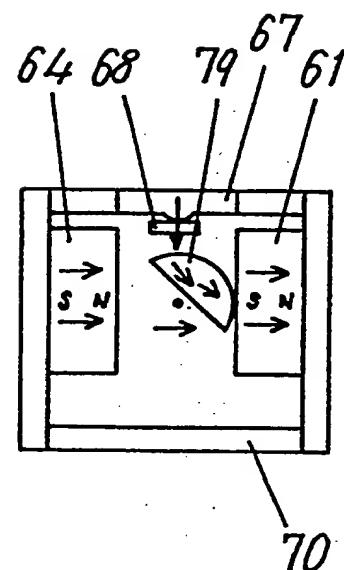
第15図 (a)



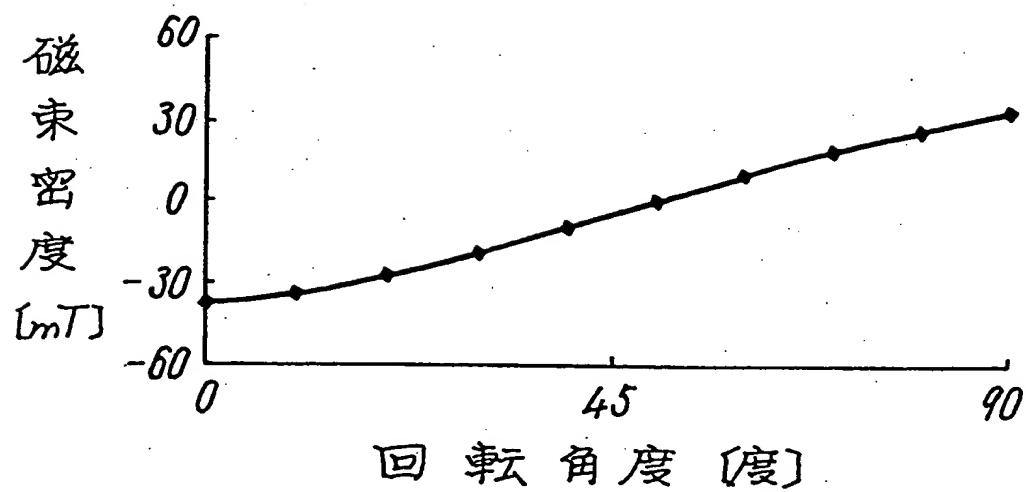
第15図 (b)



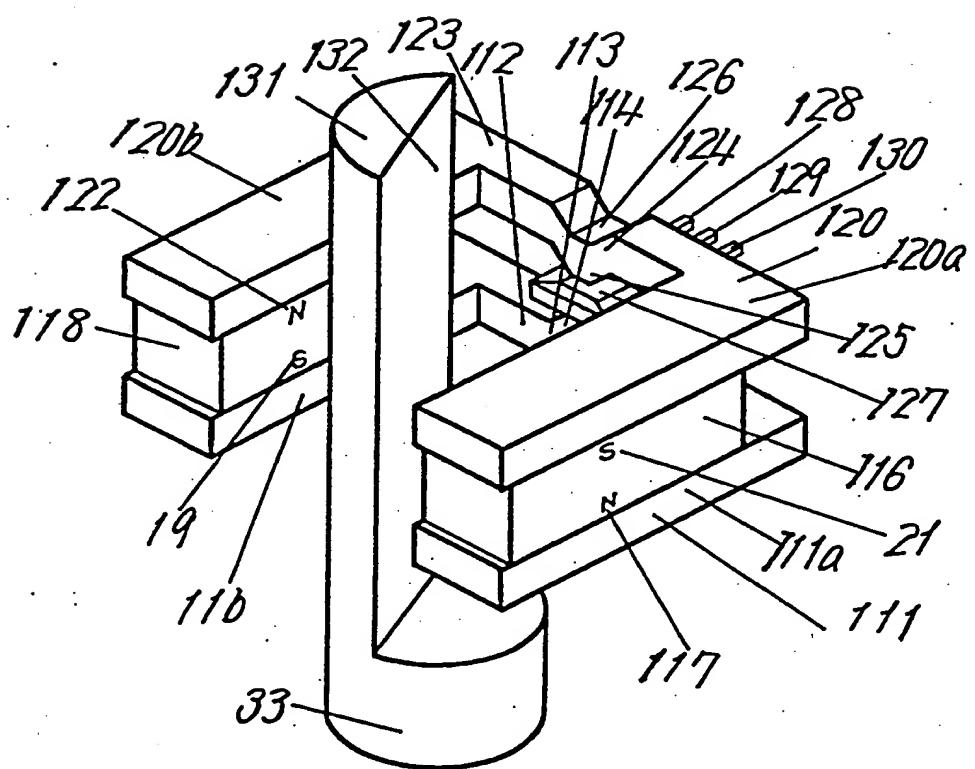
第15図 (c)



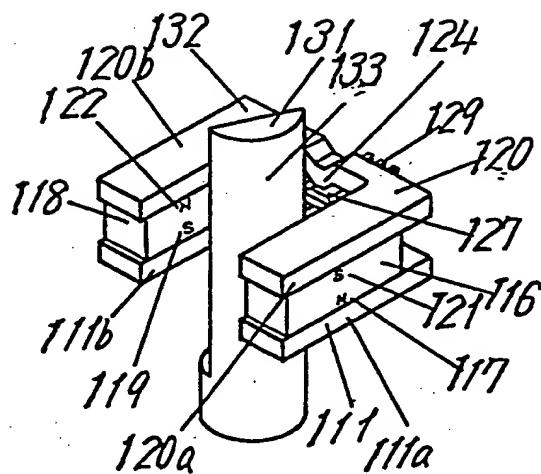
第16図



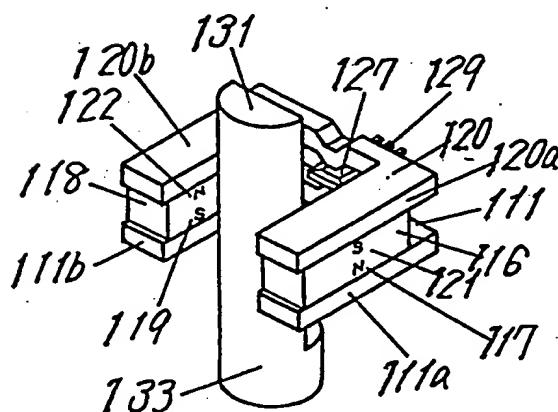
第17図



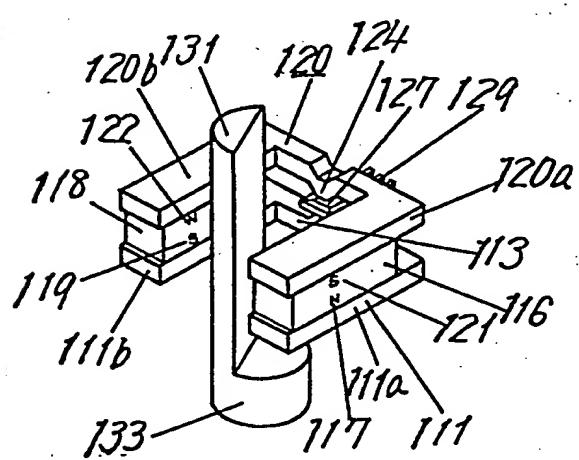
第18図(a)



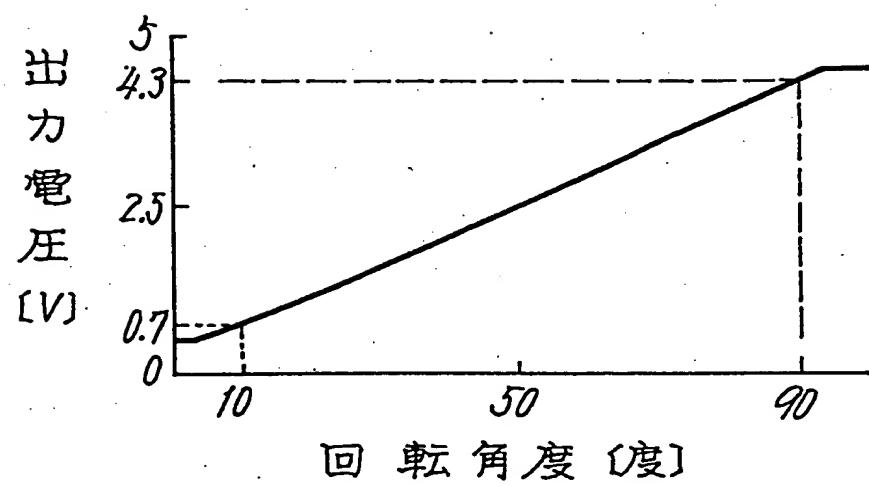
第18図(b)



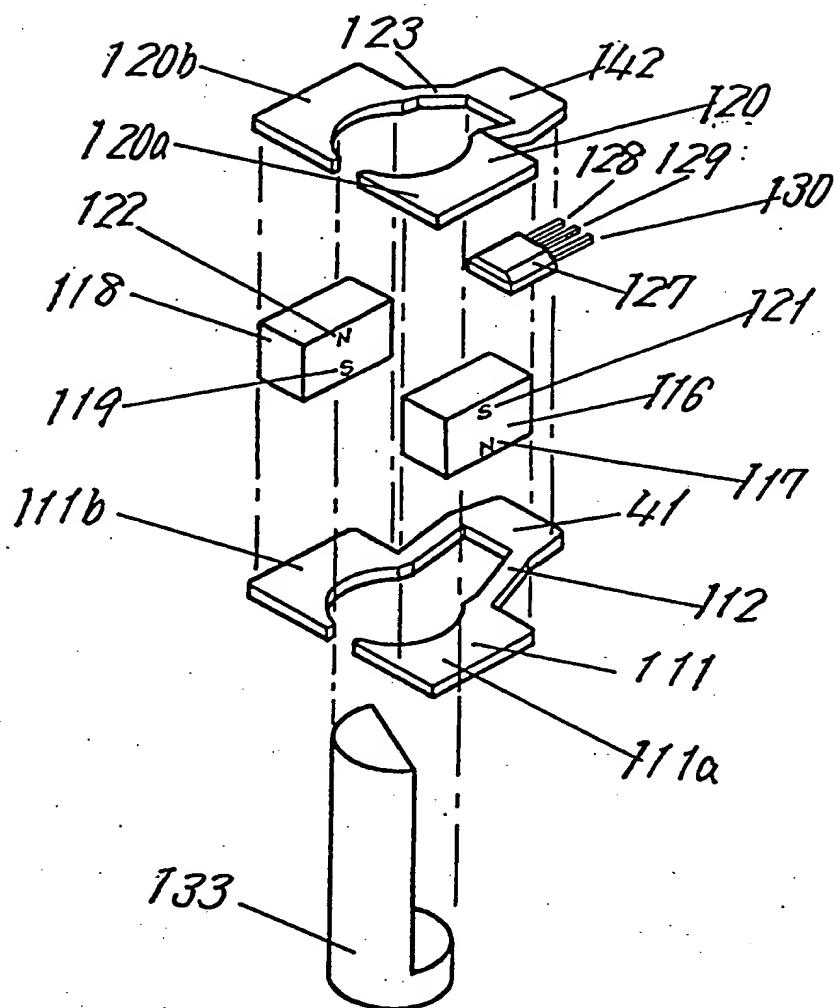
第18図(c)



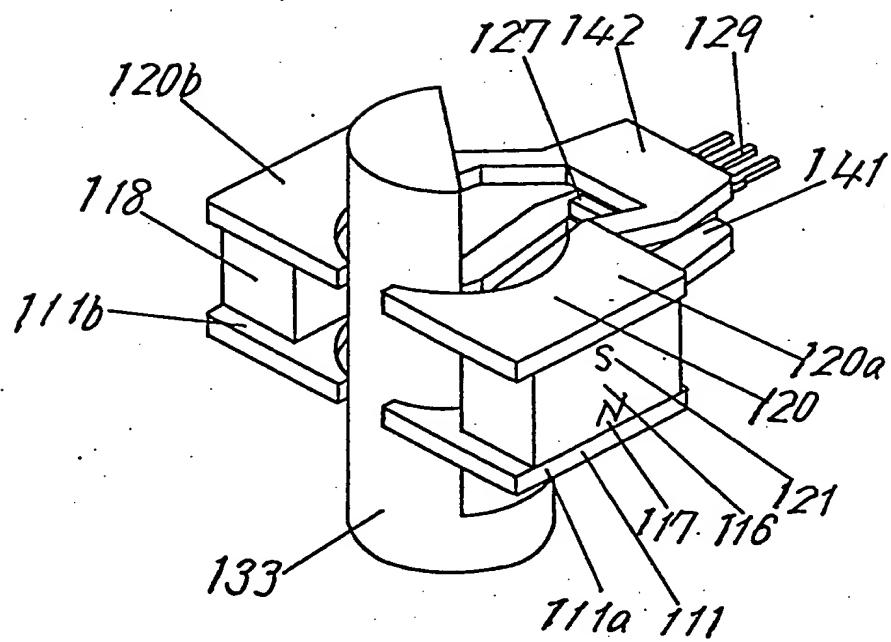
第19図



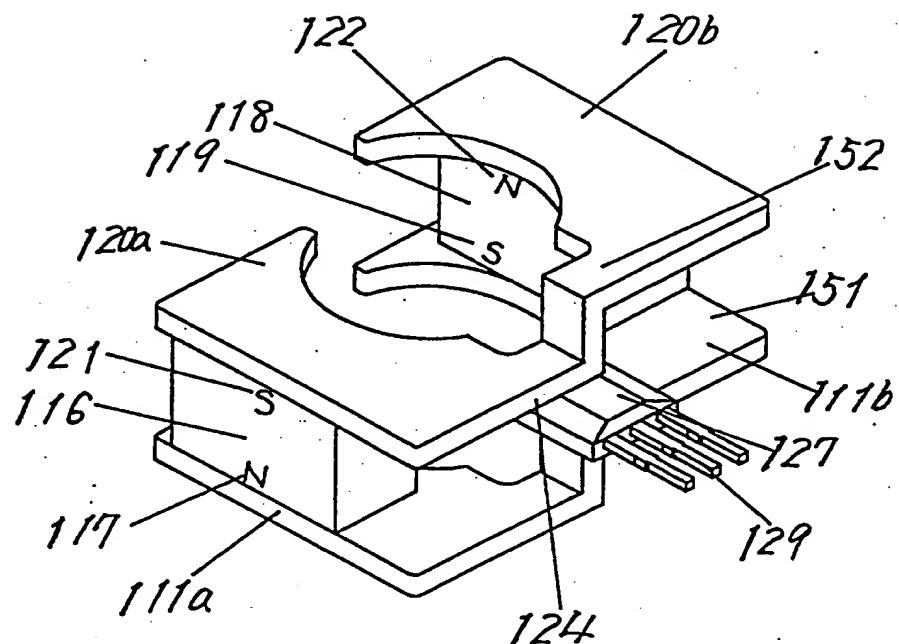
第20図



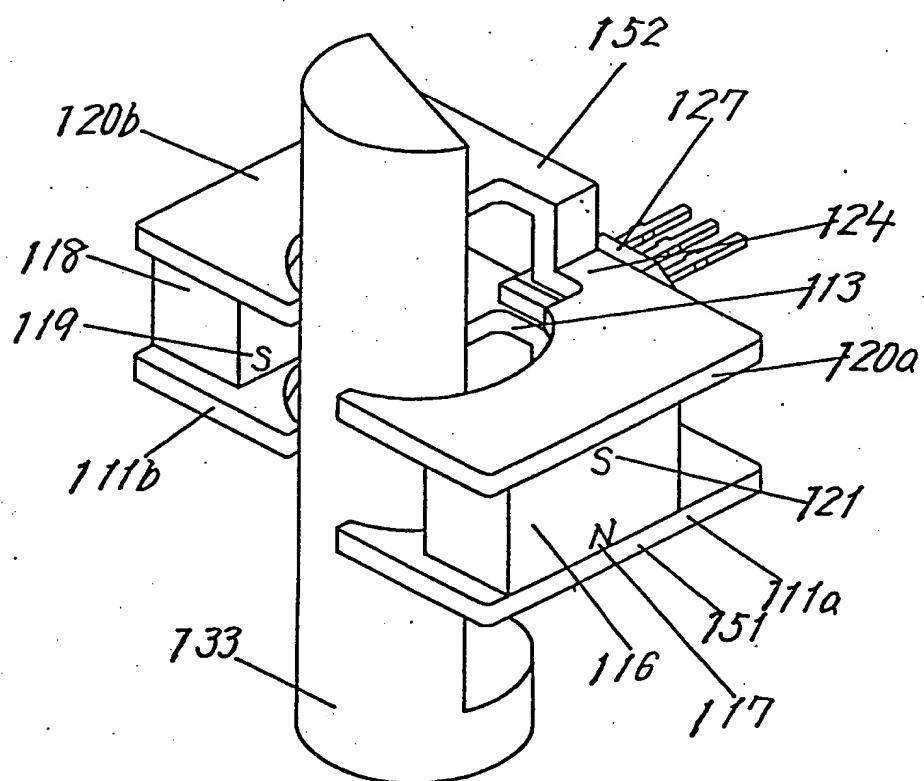
第21回



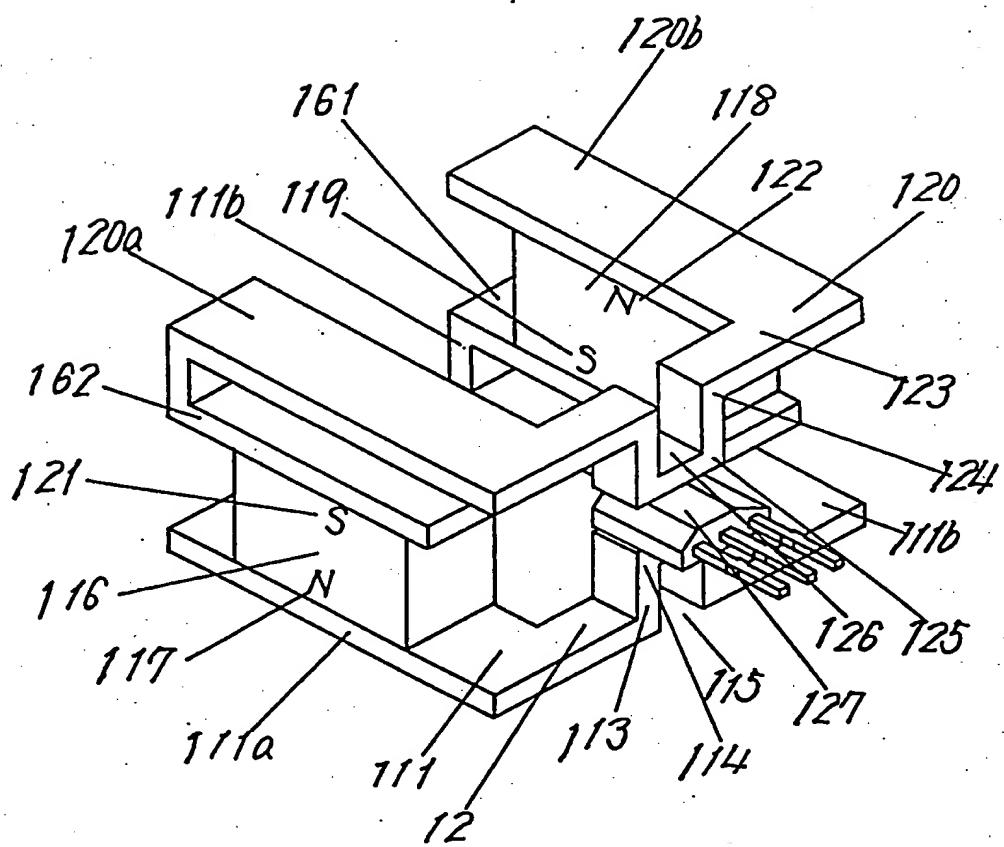
第22図



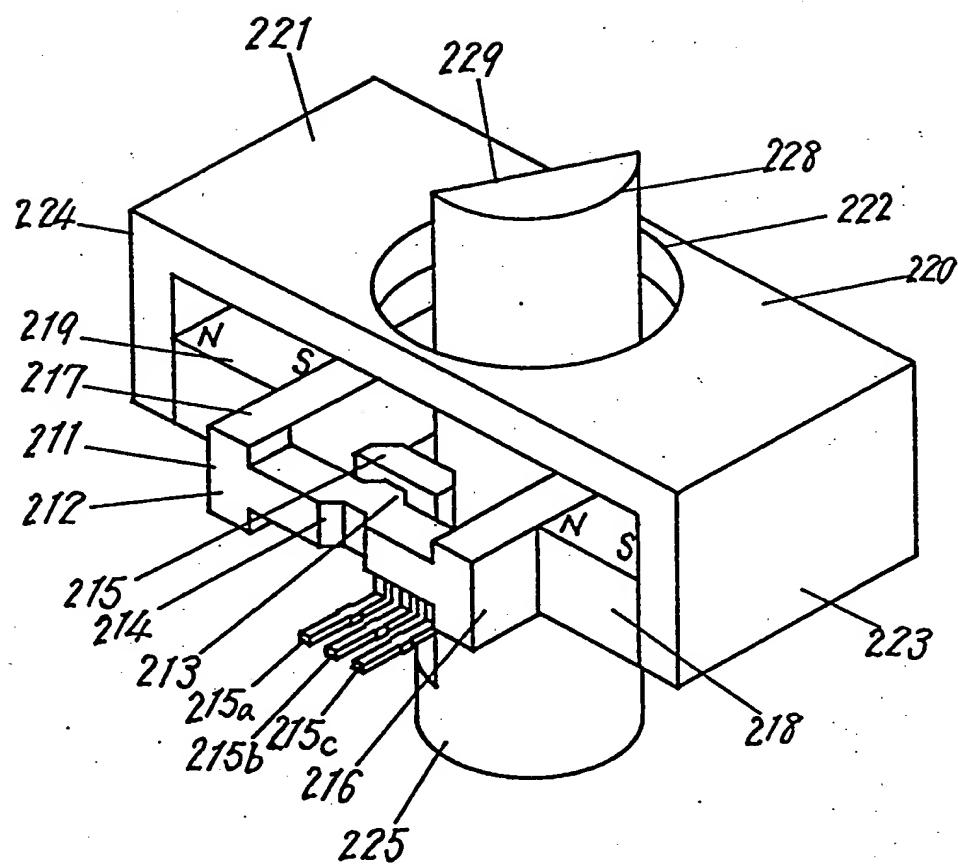
第23図



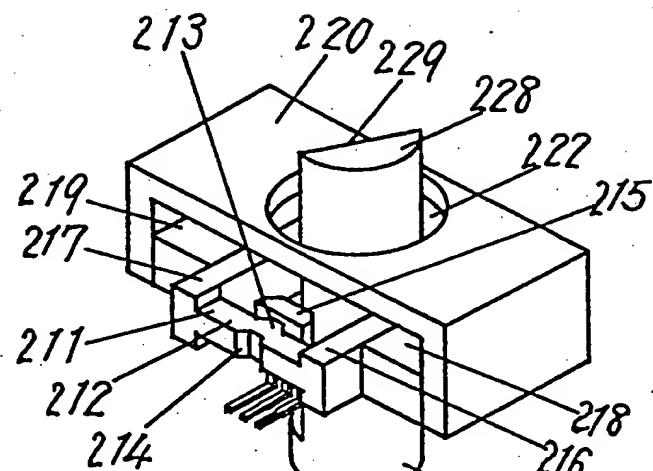
第24図



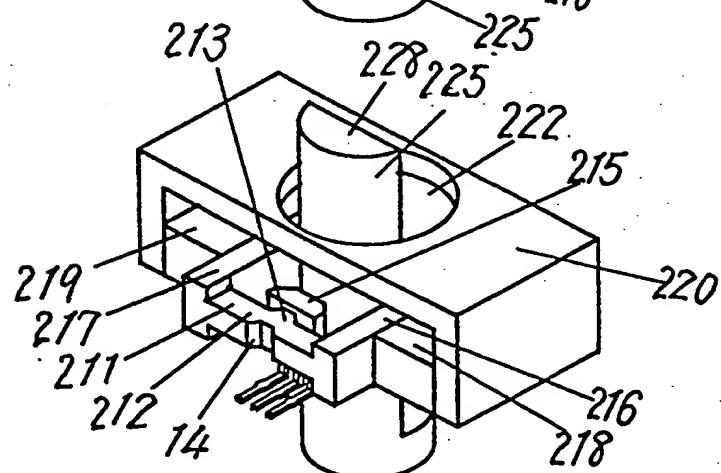
第25図



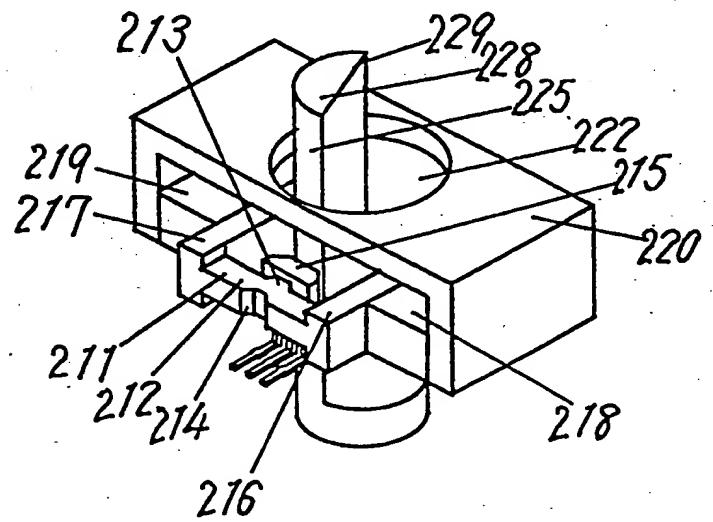
第26図(a)



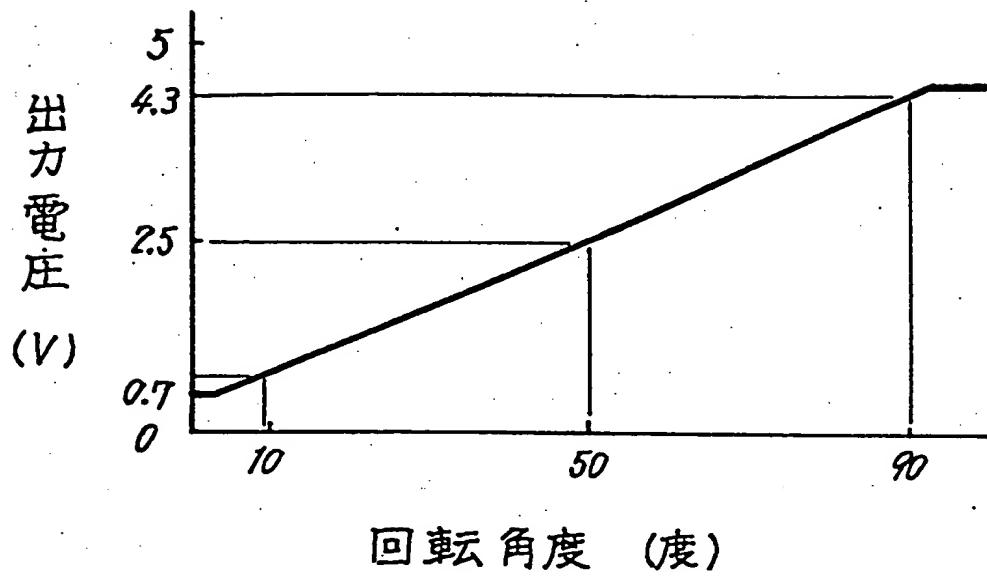
第26図(b)



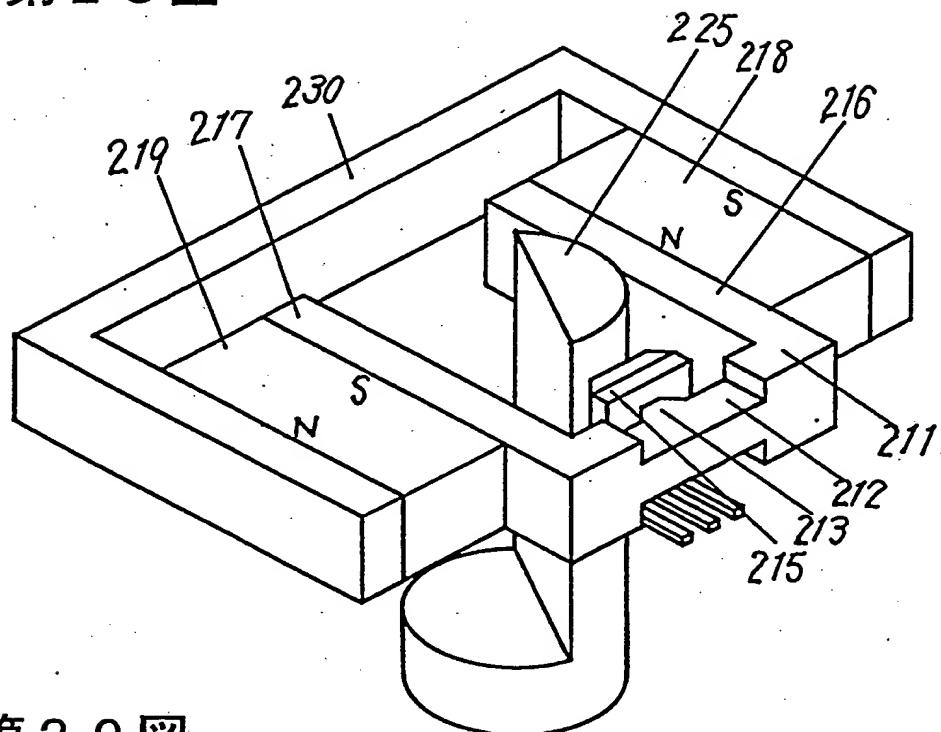
第26図(c)



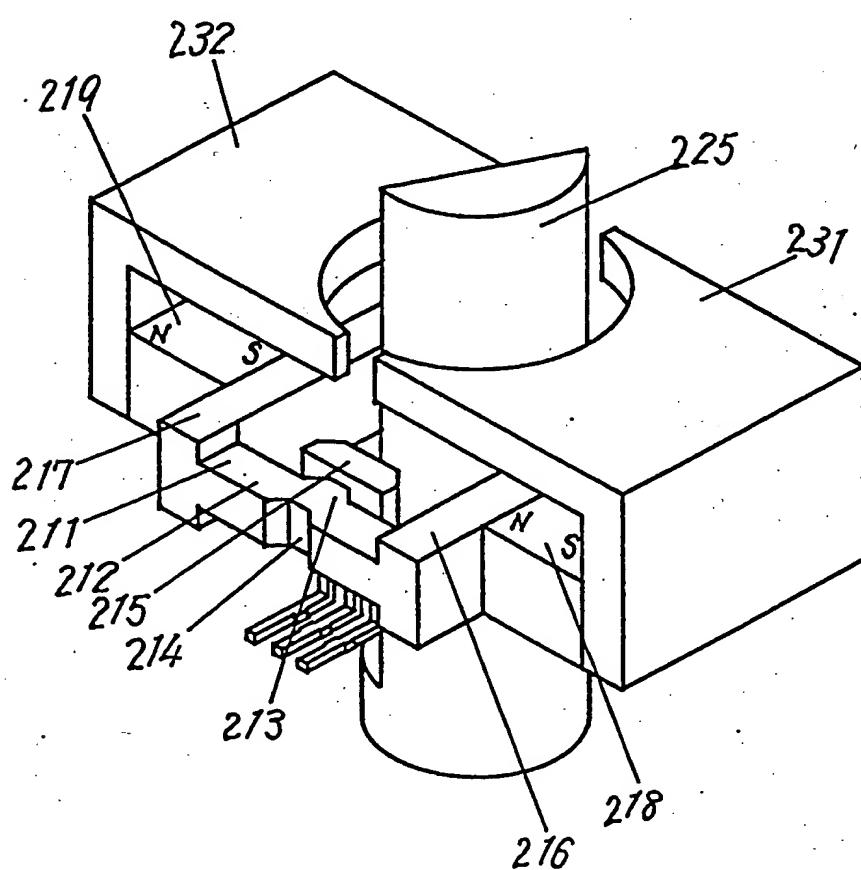
第27図



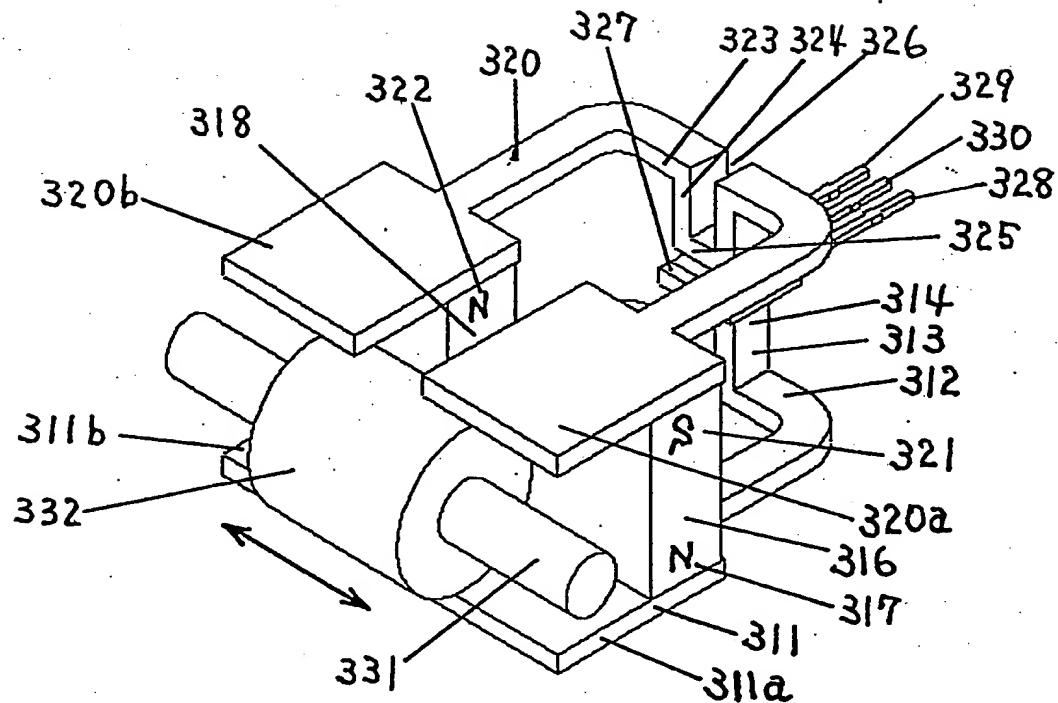
第28図



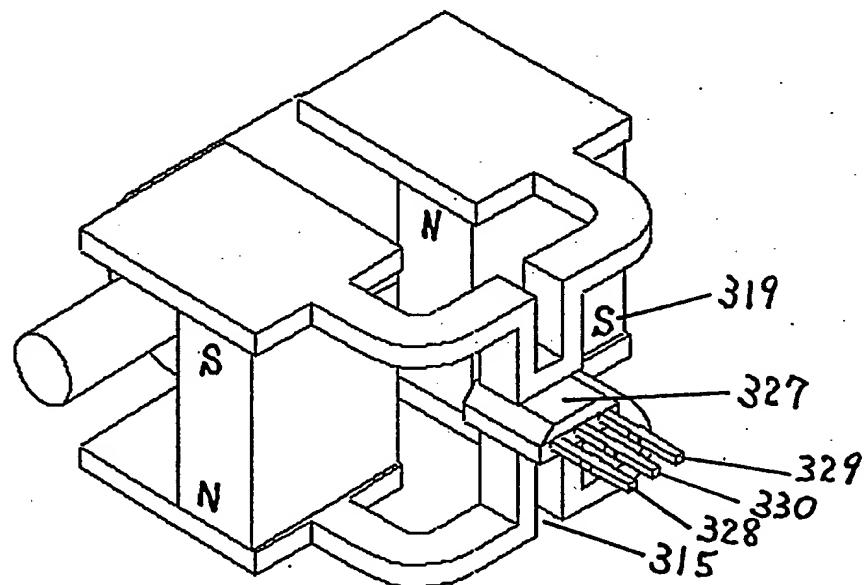
第29図



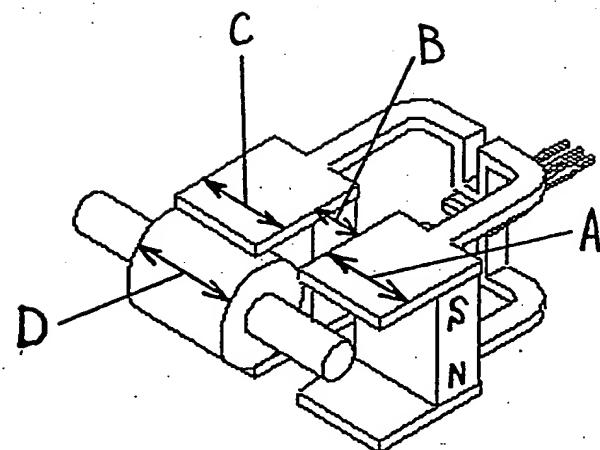
第30図



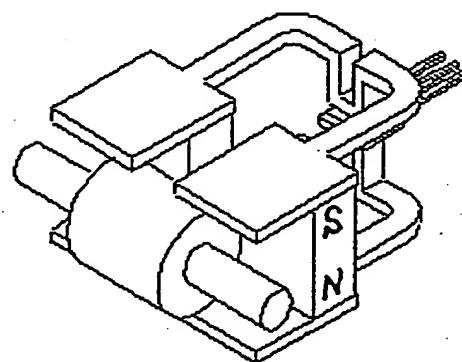
第31図



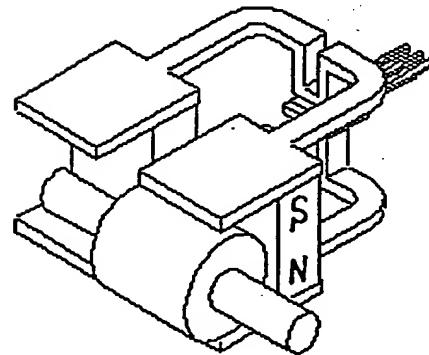
第32図(a)



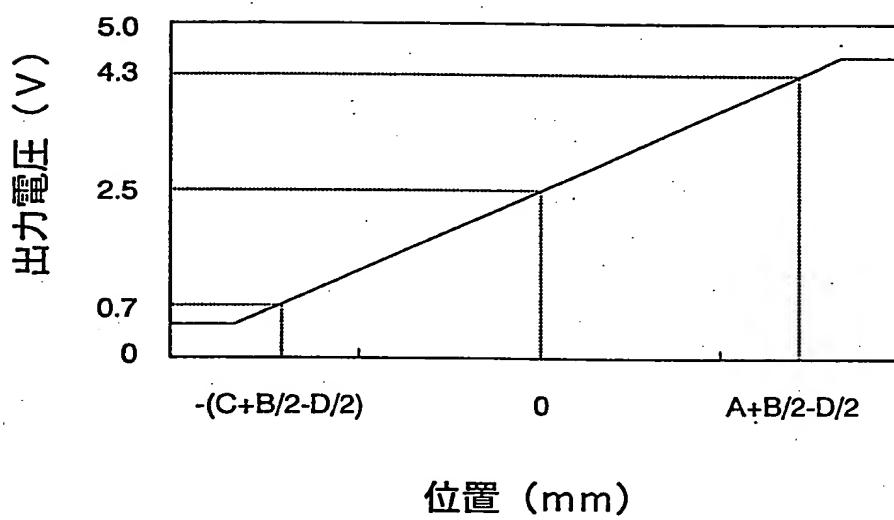
第32図(b)



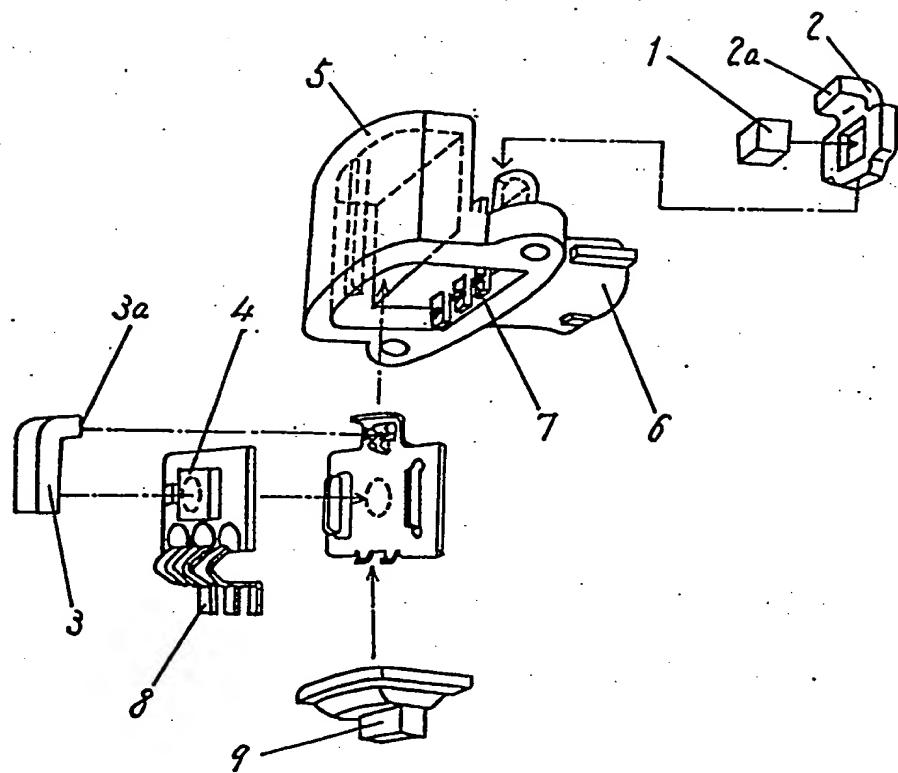
第32図(c)



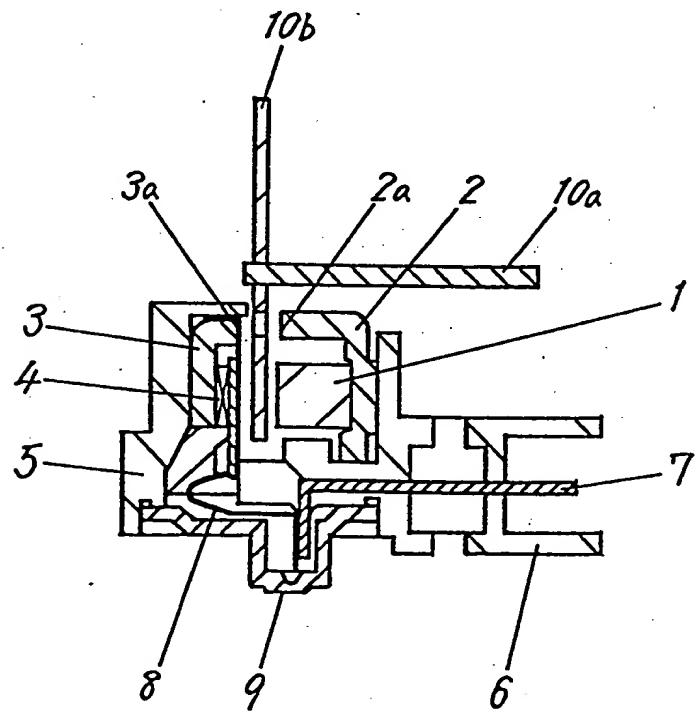
第33図



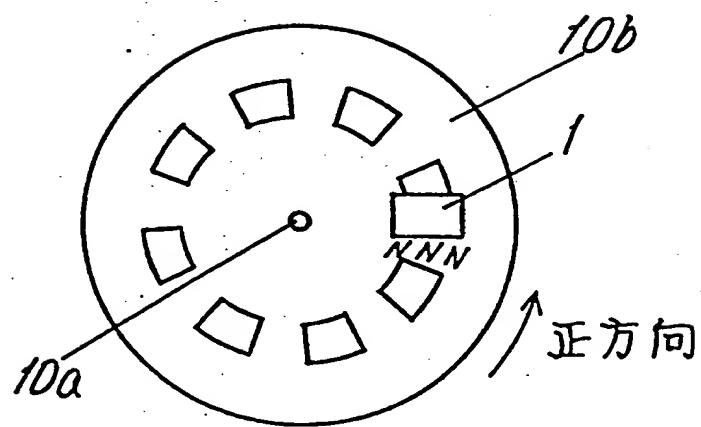
第34図



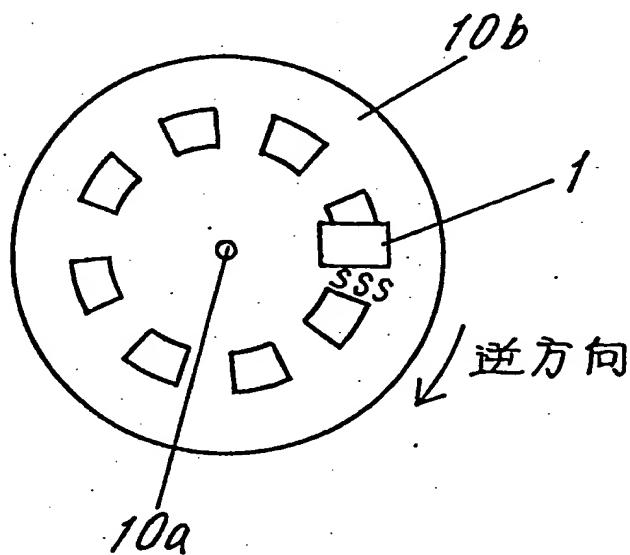
第35図



第36図(a)



第36図(b)



図面の参照符号の一覧表

21, 41 磁石
 22, 42, 62, 65 N極
 23, 43, 63, 66 S極
 24, 25, 44, 67 磁性体
 24a, 25a, 44a, 44b 先端部
 26, 45, 68 磁気検出素子
 33, 53 相手側回動軸
 34 扇形状部
 54 I形状部
 61 第1の磁石
 64 第2の磁石
 69 中間部
 70 補強磁性体
 76 空隙
 111, 151 第1の磁性体
 111a, 120a 一端側
 111b, 120b 他端側
 112, 123 中間部
 113, 141 第1の磁気検出部
 114 第1の凸部
 115, 126 間隙
 116 第1の磁石
 117, 122 N極
 118 第2の磁石
 119, 121 S極
 120, 152 第2の磁性体
 124, 142 第2の磁気検出部
 125 第2の凸部
 127 磁気検出素子
 133 被検出部材
 161, 162 磁石支持部材
 211 第1の磁性体

- 212 磁気検出素子支持部
- 213 凸部
- 214 凹部
- 215 磁気検出素子
- 216 第1の磁石支持部
- 217 第2の磁石支持部
- 218 第1の磁石
- 219 第2の磁石
- 220 補強磁性体
- 222 孔
- 225 被検出部材
- 231 第2の磁性体
- 232 第3の磁性体
- 311 第1の磁性体
- 311a, 320a 一端側
- 311b, 320b 他端側
- 312, 323 中間部
- 313 第1の磁気検出部
- 314 第1の凸部
- 315, 326 凹部
- 316 第1の磁石
- 317, 322 N極
- 318 第2の磁石
- 319, 321 S極
- 320 第2の磁性体
- 324 第2の磁気検出部
- 325 第2の凸部
- 327 磁気検出素子
- 331 被検出部材
- 332 被検出部

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用）- 印刷日時 2000年12月13日 (13.12.2000) 水曜日 09時48分41秒

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/R0/101 この特許協力条約に基づく国 際出願願書は、 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.91 (updated 10.10.2000)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許 協力条約に従って処理されること を請求する。	
0-6	出願人によって指定された受 理官庁	日本国特許庁 (R0/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	P24319-PO
I	発明の名称	非接触型位置センサ
II	出願人 II-1 この欄に記載した者は II-2 右の指定国についての出願人で ある。 II-4ja II-4en II-5ja II-5en II-6 II-7 II-8 II-9	出願人である (applicant only) 米国を除くすべての指定国 (all designated States except US) 松下電器産業株式会社 MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD 571-8501 日本国 大阪府 門真市 大字門真1006番地 1006, Oaza Kadoma Kadoma-shi, Osaka 571-8501 Japan 日本国 JP 日本国 JP 06-6908-1473 06-6906-1643
III-1	その他の出願人又は発明者 III-1-1 この欄に記載した者は III-1-2 右の指定国についての出願人で ある。 III-1-4ja III-1-4en III-1-5ja III-1-5en III-1-6 III-1-7	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only) 松川 恭範 MATSUKAWA, Yasunori 913-0058 日本国 福井県 坂井郡 三国町新宿1-2-30 1-2-30, Shinsyuku Mikunimachi Sakai-gun, Fukui 913-0058 Japan 日本国 JP 日本国 JP

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用）- 印刷日時 2000年12月13日 (13.12.2000) 水曜日 09時48分41秒

P24319-P0

III-2 III-2-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-2-2	右の指定国についての出願人で ある。	松浦 昭 MATSUURA, Akira 572-0051 日本国 大阪府 寝屋川市 高柳2-37-1 2-37-1, Takayanagi Neyagawa-shi, Osaka 572-0051 Japan
III-2-4ja III-2-4en III-2-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	日本国 JP 日本国 JP
III-2-5en	Address:	
III-2-6 III-2-7	国籍(国名) 住所(国名)	
III-3 III-3-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-3-2	右の指定国についての出願人で ある。	上田 真二郎 UEDA, Shinjiro 576-0054 日本国 大阪府 交野市 幾野2-28-2 2-28-2, Ikuno Katano-shi, Osaka 576-0054 Japan
III-3-4ja III-3-4en III-3-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	日本国 JP 日本国 JP
III-3-5en	Address:	
III-3-6 III-3-7	国籍(国名) 住所(国名)	
IV-1	代理人又は共通の代表者、通 知のあて名 下記の者は国際機関において右 記のことく出願人のために行動 する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja IV-1-1en IV-1-2ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	岩橋 文雄 IWAHASHI, Fumio 571-8501 日本国 大阪府 門真市 大字門真1006番地松下電器産業株式会社内 c/o Matsushita Electric Industrial Co.,Ltd. 1006, Oaza Kadoma Kadoma-shi, Osaka 571-8501 Japan
IV-1-2en	Address:	
IV-1-3 IV-1-4	電話番号 ファクシミリ番号	06-6908-1473 06-6906-1643
IV-2	その他の代理人	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with same address as first named agent)
IV-2-1ja IV-2-1en	氏名 Name (s)	坂口 智康; 内藤 浩樹 SAKAGUCHI, Tomoyasu; NAITO, Hiroki

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2000年12月13日 (13.12.2000) 水曜日 09時48分41秒

P24319-PO

V-1	国の指定 広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE TR 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国で ある他の国
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	CN JP KR US
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて 、規則4.9(b)の規定に基づき、 特許協力条約のもとで認められ る他の全ての国の指定を行う。 ただし、V-6欄に示した国の指 定を除く。出願人は、これらの 追加される指定が確認を条件と していること、並びに優先日か ら15月が経過する前にその確認 がなされない指定は、この期間 の経過時に、出願人によって取 り下げられたものとみなされる ことを宣言する。	
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)
VI-1	先の国内出願に基づく優先権 主張	
VI-1-1	先の出願日	1999年12月14日 (14.12.1999)
VI-1-2	先の出願番号	平成11年特許願第354310号
VI-1-3	国名	日本国 JP
VI-2	先の国内出願に基づく優先権 主張	
VI-2-1	先の出願日	2000年04月06日 (06.04.2000)
VI-2-2	先の出願番号	2000年特許願第104664号
VI-2-3	国名	日本国 JP
VI-3	先の国内出願に基づく優先権 主張	
VI-3-1	先の出願日	2000年09月14日 (14.09.2000)
VI-3-2	先の出願番号	2000年特許願第279669号
VI-3-3	国名	日本国 JP
VI-4	先の国内出願に基づく優先権 主張	
VI-4-1	先の出願日	2000年10月19日 (19.10.2000)
VI-4-2	先の出願番号	2000年特許願第319019号
VI-4-3	国名	日本国 JP
VI-5	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の 番号のものについては、出願書 類の認証謄本を作成し国際事務 局へ送付することを、受理官庁 に対して請求している。	VI-1, VI-2, VI-3, VI-4
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2000年12月13日 (13.12.2000) 水曜日 09時48分41秒

P24319-P0

VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	5	-
VIII-2	明細書	34	-
VIII-3	請求の範囲	4	-
VIII-4	要約	1	abstract.txt
VIII-5	図面	28	-
VIII-7	合計	72	
VIII-8	添付書類	添付	添付された電子データ
VIII-9	手数料計算用紙	✓	-
VIII-10	別個の記名押印された委任状	✓	-
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-17	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	-
VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	11	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	
IX-1	提出者の記名押印		
IX-1-1	氏名(姓名)	岩橋 文雄	
IX-2	提出者の記名押印		
IX-2-1	氏名(姓名)	坂口 智康	
IX-3	提出者の記名押印		
IX-3-1	氏名(姓名)	内藤 浩樹	

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であつてその後期間内に提出されたものの実際の受理の日(訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2000年12月13日 (13.12.2000) 水曜日 09時48分41秒

P24319-P0

国際事務局記入欄

II-1	記録原本の受理の日
------	-----------

特許協力条約

E P

U S

P C T

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 P 2 4 3 1 9 - P 0	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP 00/08860	国際出願日 (日.月.年) 14.12.00	優先日 (日.月.年) 14.12.99
出願人 (氏名又は名称) 松下電器産業株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (PCT18条) の規定に従い出願人に送付する。この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
 この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
 この国際出願に含まれる書面による配列表
 この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表
 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. 請求の範囲の一部の調査ができない (第I欄参照)。

3. 発明の単一性が欠如している (第II欄参照)。

4. 発明の名称は 出願人が提出したものを承認する。

次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は 出願人が提出したものを承認する。

第III欄に示されているように、法施行規則第47条 (PCT規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 11 図とする。 出願人が示したとおりである。

なし

出願人は図を示さなかった。

本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' G01D5/14, G01D5/18, G01B7/30

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' G01D5/14, G01D5/18, G01B7/30, G01P3/487

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996
日本国公開実用新案公報	1971-2001
日本国登録実用新案公報	1994-2001
日本国実用新案登録公報	1996-2001

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	DE, 3634925, A (ナフザート ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング) 21.4月.1988 (21.04.88) 全文、全図	1-2, 6, 8-9
Y	全文、全図	5
A	全文、全図 & EP, 266585, A&JP, 63-184012, A	3-4, 7, 10-26
Y	JP, 10-122810, A (日産自動車株式会社) 15.5月.1998 (15.05.98) 全文、全図 (ファミリーなし)	5

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07.03.01

国際調査報告の発送日

21.03.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

井上 昌宏

2F 9504

電話番号 03-3581-1101 内線 3216